Otto Köstlin

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

QUATRIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

Paris. — Imprimerie de E. MARTINET, rue Mignon, 2.

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

COMPRENANT

LA ZOOLOGIE, LA BOTANIQUE

L'ANATOMIE ET LA PHYSIOLOGIE COMPARÉE DES DEUX RÈGNES

ET L'HISTOIRE DES CORPS ORGANISÉS FOSSILES

RÉDIGÉES

POUR LA ZOOLOGIE

PAR M. MILNE EDWARDS

POUR LA BOTANIQUE

PAR MM. AD. BRONGNIART ET J. DECAISNE

QUATRIÈME SÉRIE

ZOOLOGIE

TOME XX



PARIS

VICTOR MASSON ET FILS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1863

ANNALES

DES

SCIENCES NATURELLES

PARTIE ZOOLOGIQUE

RECHERCHES D'EMBRYOLOGIE COMPARÉE

SUR LE DÉVELOPPEMENT

DE LA TRUITE, DU LÉZARD ET DU LIMNÉE,

Par M. LEREBOULLET,

Professeur de zoologie et d'anatomie comparée à la Faculté des sciences de Strasbourg.

Suite (1).

CHAPITRE V.

Parallèle entre le développement des Poissons osseux et du Lézard représentant l'embranchement des animaux vertébrés et le développement de l'Écrevisse et du Limnée représentant le groupe des animaux sans vertèbres.

Dans les méthodes naturelles de classification, on étudie séparément les groupes d'animaux ou de plantes qu'on veut distribuer méthodiquement, on recherche quels sont les caractères communs à un certain nombre de ces êtres et quels sont les caractères par lesquels ils diffèrent les uns des autres; on apprécie la valeur de ces caractères, et c'est d'après cette comparaison et cette appréciation qu'on dispose les groupes suivant l'ordre qui paraît le plus rationnel.

Cette marche naturelle est aussi celle que nous devons suivre

(1) Voy. tome XIX, page 5.

dans l'étude et dans l'appréciation des ressemblances et des différences que les animaux présentent pendant leur développement.

Nous avons étudié d'une manière suffisamment détaillée trois espèces de Poissons osseux comme types de Vertébrés anallantoïdiens et le Lézard des souches comme type d'un Vertébré allantoïdien.

Nous avons noté, dans des résumés particuliers, les principaux caractères embryologiques que nous a fournis cette étude ; puis, comparant ces caractères, nous avons fait ressortir ceux qui offrent entre eux de la ressemblance et qui, dès lors, peuvent être considérés comme communs à ces deux groupes d'animaux, et représentant les caractères embryologiques des animaux vertébrés.

Nous avons étudié de la même manière, analytiquement et par l'observation directe, l'Écrevisse de rivière et le Limnée des étangs; nous avons vu que ces deux animaux, quoique différents à l'état adulte, présentent pendant leur développement un certain nombre de ressemblances ou d'analogies; nous avons donc pu réunir ces caractères semblables et les regarder comme représentant le vaste groupe des animaux sans vertèbres.

Il ne nous reste donc plus qu'à comparer entre eux les caractères communs aux Vertébrés et les caractères communs aux Invertébrés, pour établir par cette comparaison les ressemblances et les différences qui peuvent exister entre ces deux groupes.

Nous aurons de cette manière rempli la condition du programme qui demande la *détermination de ce qu'il peut y avoir de semblable ou de dissemblable dans le développement comparé des Vertébrés et des Invertébrés.* Il ne nous restera plus qu'à montrer que notre détermination est *positive*, et c'est ce que nous tâcherons de faire dans un dernier chapitre.

Pour faciliter la comparaison entre les deux groupes, j'ai pensé qu'il convenait de réunir les caractères communs à chacun d'eux et de disposer ces caractères communs sur deux colonnes en regard l'une de l'autre. Un simple coup d'œil suffira pour permettre de saisir les ressemblances ou les différences principales.

Les modifications ovologiques ou embryologiques sont exposées

autant que possible, dans ces deux colonnes, suivant l'ordre de leur apparition.

CARACTÈRES EMBRYOLOGIQUES COMMUNS AUX VERTÉBRÉS (1).	CARACTÈRES EMBRYOLOGIQUES COMMUNS AUX INVERTÉBRÉS (2).
1° *Mode de production de l'œuf dans l'ovaire.*	
Vésicule qui naît et se développe au milieu du tissu propre de l'ovaire. Cette vésicule est entourée par une capsule ovarienne doublée intérieurement de cellules épithéliales et qui sert à la nourrir.	Même mode de production de l'œuf.
2° *Composition de l'œuf avant la fécondation.*	
Œuf composé de deux vésicules emboîtées: la *vésicule vitelline* et la *vésicule germinative.* La vésicule vitelline chargée de produire les éléments nutritifs ; la vésicule germinative chargée de donner naissance aux éléments formateurs, plastiques ou embryogènes.	Même composition de l'œuf ovarien.
3° *Composition de l'œuf fécondé.*	
Œuf composé de deux sortes d'éléments, les uns *embryogènes* (les granules ou corpuscules plastiques), les autres *nutritifs* ou vitellins. Séparation de ces deux groupes d'éléments ; condensation des éléments embryogènes à la surface de l'œuf.	L'œuf considéré dans son ensemble renferme toujours aussi des éléments formateurs et des éléments nutritifs.
4° *Fractionnement des éléments embryogènes.*	
Division de la matière plastique de l'œuf en sphères de plus en plus petites, par une progression géométrique régulière, du moins dans les Poissons. Réduction de la masse organisable en corps celluliformes et transformation de ces derniers en vraies cellules embryonnaires. Formation d'un blastoderme.	Même division des éléments plastiques de l'œuf, seulement le mode suivant lequel le fractionnement se fait est différent. Le résultat du fractionnement est aussi, tôt ou tard, la production de cellules embryonnaires et la formation d'un blastoderme.

(1) Représentés par la Perche, le Brochet, la Truite et le Lézard.
(2) Représentés par l'Écrevisse et le Limnée.

CARACTÈRES EMBRYOLOGIQUES COMMUNS AUX VERTÉBRÉS.

CARACTÈRES EMBRYOLOGIQUES COMMUNS AUX INVERTÉBRÉS.

5° *Apparition de la première forme embryonnaire.*

Condensation et accumulation des cellules embryonnaires suivant une ligne droite, longitudinale, la *ligne* ou *bande primitive*, qui donnera naissance à l'axe nerveux, à l'axe squelettique, et aux appareils sensitifs et locomoteurs.

Le premier rudiment embryonnaire appartient à la vie de relation.

Point de ligne primitive. Dépression sur un point de la surface de l'œuf et formation d'une fossette qui donnera naissance à une partie du tube digestif.

Le premier rudiment embryonnaire appartient à la vie de nutrition.

6° *Modifications ultérieures de l'embryon, suivant la marche du développement.*

a. Formation du sillon dorsal.

b. Redressement des bords de ce sillon, formation de lames dorsales qui se joignent et se soudent l'une à l'autre sur la ligne médiane du dos, pour constituer le tube rachidien.

c. Apparition de la corde dorsale.

d. Division transversale et symétrique des bords du sillon primitif pour la formation des lamelles vertébrales (1).

e. Formation des deux cordons nerveux rachidiens.

f. Formation des yeux, des oreilles et des fossettes olfactives.

f'. Fermeture du sillon dorsal; achèvement du tube rachidien qui est dilaté en avant pour former la boîte cérébrale.

g. Formation de lames ventrales, c'est-à-dire de prolongements lamelleux analogues aux lames dorsales, mais opposées à celles-ci et dirigées en bas.

h. Jonction de ces lames sur la ligne médiane pour former un tube opposé au tube rachidien et constituant la grande cavité viscérale.

i. Reploiement du feuillet muqueux

a (2). Immédiatement après la formation de la fossette embryonnaire comme premier rudiment de l'appareil digestif, apparition des premiers indices des organes de relation (pied dans le Limnée, tubercules sensitifs et locomoteurs dans l'Ecrevisse).

b. Prédominance du travail génésique du côté des appareils nutritifs.

c. Formation successive des différentes pièces du tube alimentaire, soit par refoulement, soit par lacunes, et suivant des directions tantôt centripètes et tantôt centrifuges.

d. Jonction de ces parties bout à bout pour constituer un tube continu et primitivement rectiligne.

Cette formation du tube alimentaire a lieu d'après un plan entièrement différent de celui qui préside à la formation du même tube dans les Vertébrés.

e. Point de sac vitellaire distinct et nettement séparé du tube alimentaire. Dans l'Écrevisse comme dans le Limnée le vitellus entoure une partie de ce tube. Il n'y a jamais de pédicule vitellin.

(1) Ces lamelles ne forment pas, dans la suite, les vertèbres osseuses ; celles-ci se produisent dans la gaîne de la corde dorsale. Les lamelles vertébrales sont les rudiments des appareils musculaires du rachis ; je proposerai de les appeler *lamelles rachidiennes.*

(2) Les lettres de rappel des différents alinéas ne sauraient être les mêmes, parce qu'il est impossible de comparer terme à terme les deux séries, les termes de l'une à l'autre ne se correspondant nullement.

CARACTÈRES EMBRYONNAIRES COMMUNS AUX VERTÉBRÉS.

ou nutritif pour former la gouttière intestinale.

k. Réunion et soudure des bords de cette gouttière le long de la ligne médiane inférieure ; transformation de la gouttière en un tube qui reste quelque temps ouvert par le bas.

l. Un sac vitellaire séparé du tube digestif, c'est-à-dire une poche renfermant des éléments nutritifs et suspendus au-dessous du tube alimentaire avec lequel cette poche communique par un pédicule étroit, à travers la fente abdominale.

D'après cela, système animal en haut, système alimentaire au-dessous de lui, sac vitellaire au-dessous du tube alimentaire.

m. Cœur formé par une accumulation de cellules en un cylindre plein situé sous la région antérieure du corps, en avant et au-dessus du vitellus.

Ce cylindre se creuse plus tard d'une cavité et se transforme en un boyau qui se replie sur lui-même et se renfle sur deux points, au moins, de son trajet.

n. Le boyau cardiaque se continue directement avec un troisième feuillet embryonnaire distinct des feuillets séreux et muqueux et placé entre eux, le feuillet vasculaire.

o. Les vaisseaux sanguins se forment par retrait de substance dans l'épaisseur des parois du feuillet vasculaire et se mettent en communication avec le cœur. Ils sont d'abord sans parois propres. Plus tard leurs parois deviennent distinctes et indépendantes des parties circonvoisines.

p. Formation et multiplication rapide des corpuscules sanguins qui sont d'abord globuleux, mais qui s'aplatissent plus tard et prennent une forme allongée (dans les Poissons et le Lézard).

q. Formation de fentes branchiales et d'arcs branchiaux sur les parties latérales inférieures de la région cervicale.

r. Foie *asymétrique* formé par une

CARACTÈRES EMBRYONNAIRES COMMUNS AUX INVERTÉBRÉS.

f. Position relative des organes d'alimentation et des organes de relation inverse de celle que ces organes présentent dans les Vertébrés : vitellus en haut, tube digestif au-dessous de lui, organes de relation au-dessous du tube digestif.

g. Apparition tardive du cœur.

Cet organe ne forme jamais de boyau primitif ; il ne paraît pas subir de métamorphose, mais il se montre sous la forme qu'il conservera plus tard. Le cœur est toujours dorsal.

h. Vaisseaux sanguins peu nombreux, formés par des lacunes et n'offrant jamais le système de tubes complétement fermés que présente l'appareil vasculaire des Vertébrés.

i. Globules sanguins très rares, toujours sphériques et granuleux.

k. Apparition très tardive du système nerveux ; formation successive des diverses parties dont il se compose.

l. Formation tardive des appareils sensitifs ; ils ne se montrent en général qu'après l'achèvement du tube digestif.

Les appareils de relation (système nerveux, appareils locomoteurs et sensitifs) *se forment d'après un plan différent du plan de formation des mêmes parties dans les Vertébrés.*

m. Aucune partie de l'embryon qui puisse être comparée aux arcs branchiaux des Vertébrés.

n. Respiration généralisée et non localisée dans une membrane particulière.

n'. Foie *symétrique* formé aux dépens de la substance vitelline. (Cette symétrie du foie n'existe plus dans le Limnée quand cette glande est définitivement constituée, mais elle est manifeste dans la disposition des deux lobes vitellins qui précèdent sa formation et que les auteurs décrivent comme le foie lui-même.)

o. Appareil de sécrétion urinaire simple, asymétrique et occupant la

CARACTÈRES EMBRYONNAIRES COMMUNS AUX VERTÉBRÉS.

modification des cellules intestinales. Le foie devient le siége d'une circulation particulière et très active (circulation de la veine porte).

s. Appareil sécréteur et excréteur urinaire particulier, disposé symétriquement de chaque côté de l'axe vertébral, à sa partie inférieure.

t. Appendices locomoteurs produits tardivement par une accumulation de cellules disposées symétriquement sur les parties latérales inférieures du corps dans l'épaisseur des lames ventrales.

u. Respiration embryonnaire périphérique, par des vaisseaux étalés à la surface de la vessie vitellaire ou sur une membrane qui se développe ultérieurement (allantoïde).

v. Formation de sacs particuliers produits par une exsertion de l'œsophage et qui deviendront des organes permanents de respiration dans les espèces aériennes, ou la vessie natatoire dans les Poissons.

x. Absorption lente et successive du vitellus; passage du reste de la vessie vitellaire dans la cavité abdominale; fermeture de cette cavité.

CARACTÈRES EMBRYONNAIRES COMMUNS AUX INVERTÉBRÉS.

région dorsale, dans le Limnée (je ne l'ai pas étudié dans l'Ecrevisse).

p. Appendices ou organes locomoteurs se montrant de bonne heure et se développant toujours dans la partie animale de l'embryon occupant la région inférieure du corps opposée au vitellus.

q. L'œsophage ne produit pas de sacs particuliers pour la respiration ni pour d'autres usages.

r. Absorption de la substance vitelline, ou modification de cette substance pour la formation de cellules biliaires (Limnée). Persistance, après l'éclosion, d'une partie de cette matière pour la nutrition.

En lisant ces deux séries de caractères et en les comparant les uns aux autres, il est facile d'établir ce qu'il y a de semblable ou de dissemblable dans le développement des Vertébrés et des Invertébrés.

Art. I. — Détermination des ressemblances.

a. Dans l'œuf avant l'apparition de l'embryon (*première période*).

Les ressemblances que nous avons à signaler dans cette première période ont trait au mode de production de l'œuf dans l'ovaire, à sa composition générale, aux changements que subit cette dernière, aux modifications qu'éprouve la matière plastique avant de former la substance d'où sortira l'embryon.

§ I.

Dans les Invertébrés comme dans les Vertébrés, l'œuf est un produit de sécrétion. Cet œuf est un organisme nouveau qui se forme dans un organe particulier, se développe et se détache de l'organe qui l'a produit.

Il se nourrit à l'aide d'une capsule fournie par l'ovaire et qui entoure étroitement l'ovule ; cette capsule est tapissée intérieurement d'une couche de cellules épithéliales.

L'œuf est donc une partie de l'être, mais ce n'est pas un organe qui existait primitivement dans l'ovaire, c'est un produit de formation nouvelle, et cette formation se continue, dans des animaux, d'une manière non interrompue, pendant toute la durée de l'existence.

§ II.

La composition générale de l'œuf ovarien est un second caractère de ressemblance qui paraît commun à tous les animaux. Dans tous ceux qu'on a étudiés jusqu'à présent, on a vu qu'il se compose essentiellement de deux vésicules emboîtées l'une dans l'autre et ayant chacune un contenu particulier.

La vésicule intérieure, qui mérite de conserver le nom de vésicule *germinative*, renferme un ou plusieurs corps spéciaux (taches germinatives), dont le rôle paraît être de donner naissance aux corpuscules particuliers que j'ai nommés corpuscules ou granules plastiques.

On n'a pas encore étudié dans beaucoup d'animaux les changements qu'éprouve le contenu de cette vésicule, mais ce que j'ai vu dans les Poissons et dans l'Écrevisse me permet de lui assigner ce rôle spécial de préparer les matériaux qui plus tard seront mis en œuvre pour la formation du nouvel être.

La sphère vitelline ou vésicule enveloppante produit des éléments nutritifs dont l'ensemble forme la substance vitelline ou le jaune de l'œuf. Cependant il semble que cette vésicule fournisse aussi, dans certains cas, des éléments plastiques, si l'on en

juge par l'œuf du Lézard et sans doute aussi par celui des Oiseaux, à la surface desquels on trouve des corpuscules plastiques avant la rupture de la vésicule germinative. D'un autre côté l'œuf du Limnée, dans les premiers temps de sa formation, est privé d'éléments nutritifs, il ne se compose, comme nous l'avons vu, que de corpuscules plastiques. Il paraîtrait donc que le rôle de la vésicule vitelline n'est pas le même pour tous les animaux, peut-être les différences qu'elle présente dans son développement sont-elles en rapport avec certains groupes zoologiques.

§ III.

Quoi qu'il en soit du rôle spécial de chacune des deux vésicules primitives de l'œuf, toujours est-il que celui de la vésicule germinative a cessé quand l'œuf est mûr, qu'il ait été fécondé ou non.

L'œuf renferme alors des éléments plastiques qui n'existaient pas auparavant et qui sont mêlés aux parties nutritives dont il se compose.

Mais cette confusion cesse bientôt d'exister. Les éléments plastiques se séparent des éléments nutritifs pour se réunir et se condenser à la périphérie de l'œuf.

Quand les éléments nutritifs particuliers n'existent pas dans l'œuf (Limnée), c'est-à-dire quand la composition de cet œuf est homogène, leur absence est compensée par une augmentation dans la proportion de l'albumine.

Le résultat général est donc toujours le même. Il y a toujours :

1° Production d'éléments plastiques et dispersion de ces éléments dans toute la substance de l'œuf ;

2° Séparation de la substance plastique et de la substance nutritive ; condensation de la première à la surface de l'œuf.

§ IV.

Le morcellement de la matière organique qui compose l'œuf paraît être un travail préliminaire indispensable pour la formation embryonnaire. Ce morcellement s'exerce de préférence, sinon toujours, sur les éléments plastiques de l'œuf.

Cependant les animaux chez lesquels le fractionnement s'opère sur la masse entière du vitellus paraissent faire exception à cette règle (Mammifères, Batraciens, etc.). Mais il s'agirait de mieux étudier la composition des œufs de ces animaux, afin de voir si, à l'époque du fractionnement, les éléments sont homogènes ou non et si les globules vitellins proprement dits ne se formeraient pas après la segmentation. Dans le Limnée, par exemple, chez lequel la segmentation s'opère sur toute la masse du vitellus, j'ai fait voir que ce dernier ne se compose, à cette époque, que d'éléments formateurs, les éléments nutritifs n'apparaissent que plus tard.

Pour le moment nous ne pouvons donc généraliser que le fait du fractionnement en lui-même, mais non la substance sur laquelle il s'opère.

§ V.

Le résultat du fractionnement vitellin est toujours de réduire la matière organisable en sphères de plus en plus petites ; puis ces sphères se réduisent en molécules plastiques qui deviennent les éléments formateurs des cellules.

Ces dernières se constituent par la réunion d'un certain nombre de molécules plastiques dérivant des globes de segmentation autour de vésicules transparentes de nouvelle formation, et par la production d'une membrane autour des amas de granules ainsi groupés. La formation des cellules, dans l'œuf, est donc, suivant nous, excentrique ou centrifuge ; la vésicule centrale d'abord, transformée plus tard en noyau, puis les granules moléculaires, puis la membrane de la cellule. Je n'entends pas généraliser de cette manière le mode de production de toutes les cellules dans la formation des tissus de l'animal ; je ne veux parler que des cellules embryonnaires proprement dites, cellules qui résultent du fractionnement.

L'existence des vésicules centrales dans les globes de segmentation, la présence de ces vésicules avant un nouveau fractionnement, l'absence de membrane propre autour des sphères et, en dernier lieu, le mode de groupement des molécules plastiques

autour de vésicules nouvelles pour constituer de véritables cellules, me paraissent être des faits généraux.

§ VI.

Le résultat définitif du travail de fractionnement est la formation d'une membrane génératrice enveloppante, à laquelle on a donné le nom de *blastoderme*, vésicule proligère, etc., membrane organique plus ou moins avancée dans son développement et qui précède toujours la formation de l'embryon.

Le mode de formation et la structure de ce blastoderme ont surtout été étudiés dans les animaux supérieurs et les embryologistes s'accordent à le regarder comme composé de deux feuillets, l'un extérieur *séreux*, l'autre intérieur *muqueux*.

Mais j'ai fait voir que, dans les Poissons et dans l'Écrevisse, le feuillet muqueux ne reconnaît par la même origine que le feuillet séreux. Ce dernier seul est le résultat du fractionnement vitellin, le feuillet muqueux se constitue avec des éléments qui ne proviennent pas de ce fractionnement. Pour qu'il soit possible de généraliser l'existence et la destination fonctionnelle de ces deux parties du germe embryonnaire, il convient de ne regarder comme blastoderme proprement dit que le feuillet extérieur ou séreux, celui que j'ai nommé ailleurs *blastoderme animal*, par opposition au feuillet sous-jacent que je propose d'appeler *blastoderme nutritif* (1).

A l'aide de cette distinction bien simple et physiologique, nous pouvons généraliser la loi de distribution de la matière organisable de l'œuf dans les Vertébrés et dans les Invertébrés.

Immédiatement après le fractionnement vitellin la substance organisable de l'œuf, c'est-à-dire celle qui doit entrer dans la composition du nouvel être et concourir directement à sa formation, se partage en deux groupes chargés de présider à la formation des deux grands appareils de la vie : les appareils de relation et les appareils de nutrition.

(1) *Ann. des sc. nat.*, 4e série, t. II, p. 69.

Le premier de ces groupes se constitue toujours en membrane périphérique; c'est le feuillet séreux des auteurs ou notre blastoderme animal; il existe dans le Limnée, comme dans l'Écrevisse et comme dans les Vertébrés, et c'est lui qui fournit les principaux matériaux destinés à former les appareils de relation.

Le second groupe d'éléments organisables se dispose aussi en membrane dans certains animaux (Vertébrés, Écrevisse), mais dans d'autres (Limnée et autres Gastéropodes) il reste sous la forme d'une masse globuleuse enveloppée par le premier blastoderme, le seul qui existe à l'état de membrane dans ces animaux.

Ainsi, nous pouvons établir comme règle générale ou comme loi que *le germe embryonnaire, après la segmentation, est composé de deux parties distinctes ayant chacune leur attribution particulière en rapport avec les deux grands appareils qui constituent l'animal.*

b. Depuis l'apparition de l'embryon jusqu'à la formation du cœur (*deuxième période*).

Dans cette période qui comprend tous les faits embryologiques les plus importants, je ne puis trouver aucun caractère de ressemblance autre que celui qui concerne la symétrie des organes lors de leur apparition.

Cette grande loi de symétrie qui se manifeste d'une manière si tranchée dans les Vertébrés et dans les animaux annelés, se montre aussi, quoique d'une manière moins générale et moins apparente dans les Mollusques. Tout le monde sait que, chez ces animaux, les yeux, les tentacules céphaliques, les capsules auditives et quelques autres organes sont symétriques. J'ai fait voir que, dans le Limnée, plusieurs parties qui paraissent simples et asymétriques dans l'adulte se développent d'après la loi formulée par M. Serres dans divers mémoires particuliers et dans son *Organogénie*, c'est-à-dire suivant une marche centripète. Le pied, la langue, le vitellus commencent par deux centres exactement symétriques qui se rapprochent l'un de l'autre et se réunissent sur la ligne médiane. Le corps tout entier, qui se caractérise plus tard par son enroulement autour de son axe, est primitivement

rectiligne, forme qui se rattache à la loi de symétrie dont il est question en ce moment.

Cette symétrie de certains organes, ors de leur apparition, montre que les Mollusques se rapprochent des Articulés et des Vertébrés par des caractères de forme, aux premières époques de leur développement. Elle confirme les vues que nous exposerons plus loin sur le parallélisme des animaux dans les premiers temps de leur existence, perallélisme qui n'est jamais que transitoire et qui fait place à une divergence réelle.

c. Depuis l'apparition du cœur jusqu'à l'éclosion (*troisième période*).

La seule ressemblance que j'aie à signaler dans cette troisième période, concerne encore la loi de symétrie et de formation centripète dont il vient d'être question. Cette loi se montre de nouveau dans la position du cœur toujours sur la ligne médiane dans les Articulés, et occupant primitivement cette ligne dans les Mollusques; elle se montre surtout dans le mode d'apparition du système nerveux qui se compose, dans le Limnée comme dans l'Écrevisse, de renflements bilatéraux, parfaitement symétriques qui tendent à se rapprocher ultérieurement et à se confondre.

Ainsi, en résumé, les seules ressemblances que nous puissions faire ressortir entre les Vertébrés et les Invertébrés en comparant les uns aux autres, avec la plus scrupuleuse attention, les caractères embryologiques de ces animaux, sont les suivantes :

1° Même mode de production de l'œuf dans l'ovaire;

2° Même composition générale de l'œuf;

3° Mêmes changements dans cette composition, c'est-à-dire formation des éléments plastiques, réunion de ces éléments et segmentation de la matière plastique pour la formation des cellules embryonnaires;

4° Distribution de la substance organisable en deux groupes distincts servant, l'un à produire les appareils de relation, l'autre à produire les appareils de nutrition ;

5° Disposition symétrique de la plupart des organes tant extérieurs qu'intérieurs lors de leur apparition.

Si l'on excepte la dernière ressemblance, celle qui a trait à la loi de symétrie, toutes les autres se rapportent à la constitution générale de l'œuf avant la première formation embryonnaire. Jusque-là il existe comme une sorte d'indifférence dans le travail génésique et il serait difficile, en général du moins, de déterminer si l'œuf produira un animal vertébré ou un invertébré, quoique, suivant nous, l'œuf de l'Écrevisse comme celui du Limnée possède des caractères particuliers qui permettent de reconnaître le groupe d'animaux auquel l'un et l'autre appartiennent. Mais dès que l'embryon s'est montré, il n'est plus possible de constater des ressemblances, ni même des analogies réelles entre le type des Vertébrés et celui des Invertébrés, quelque soin qu'on mette à les rechercher, si ce n'est, encore une fois, la loi de formation symétrique qui se montre aux premières époques de l'existence de ces êtres.

Cette vérité ressortira, nous l'espérons du moins, des différences que nous allons établir, différences que nous verrons être réelles, manifestes et non susceptibles d'être ramenées à des analogies.

Art. II. — Détermination des différences.

Si l'on veut étudier avec fruit le développement comparatif des êtres, il est nécessaire d'envisager ce développement sous différents points de vue, afin d'arriver à déduire des conséquences légitimes de leur comparaison et de constater ce qu'ils peuvent avoir de semblable ou de dissemblable.

Or nous croyons qu'on arrive à ce résultat en ayant égard :

1° A l'époque relative de l'apparition des divers organes, c'est-à-dire à la marche du développement: cette première considération, qui comprend la partie *chronologique* du développement, nous paraît être d'une grande valeur, parce que l'époque de l'apparition d'un organe me semble indiquer son degré d'importance fonctionnelle ou zoologique ;

2° A la manière dont se forment les organes, considération *morphologique* du plus haut intérêt, puisqu'elle nous conduit à rechercher s'il existe une loi constante, uniforme, pour le mode de production des divers appareils ;

3° Aux rapports de position entre les diverses parties du corps, troisième considération qui sans être aussi importante que les deux autres, n'offre pas moins d'intérêt et permet d'établir des ressemblances ou des différences réelles.

Dans la comparaison que nous avons faite entre les Vertébrés et les Invertébrés, sous le rapport de leur développement, nous avons eu égard à ces trois points de vue et l'on verra que les différences que nous allons signaler se rattachent à ces trois considérations réunies.

Pour mieux faire apprécier ces différences et pour qu'on puisse mieux les rapprocher des ressemblances, nous suivrons le même ordre que dans le précédent article, c'est-à-dire que nous passerons successivement en revue les trois périodes que nous avons adoptées.

a. Dans l'œuf avant l'apparition de l'embryon. (*Première période*).

§ I.

Si nous mettons en parallèle l'œuf des Invertébrés représentés par l'Écrevisse et le Limnée et l'œuf des Vertébrés que nous avons étudiés, nous n'aurons à signaler aucune différence capitale dans cette première période.

Nous avons expliqué comment l'œuf mûr du Limnée peut être ramené à la composition de l'œuf mûr de l'Écrevisse ou d'un Vertébré, en faisant voir que l'un et l'autre renferment une substance plastique ou formatrice et une substance nutritive. Les différences réelles qu'offre l'œuf du Limnée, quant à sa composition et au mode de fractionnement de son vitellus, séparent celui-ci de l'œuf des Articulés et de celui des Vertébrés et ne doivent point trouver leur place ici. Ces différences signalent probablement des caractères propres aux Mollusques, ou à certains groupes de Mollusques, mais ne sont pas applicables à tous les Invertébrés, tandis qu'au contraire ce que nous avons dit sur la composition générale de l'œuf peut convenir à tous ces animaux.

Nous rappellerons seulement comme différences spéciales, la prédominance des corps vitellins dans l'œuf de l'Écrevisse, et

l'abondance de l'albumine dans celui du Limnée, deux faits analogues qui indiquent déjà dans ces animaux sans vertèbres une prédominance sensible des appareils nutritifs.

§ II.

Les phénomènes du fractionnement ne sauraient être généralisés, ni, par conséquent, considérés comme caractérisant les deux divisions du règne animal qui nous occupent.

En effet, le fractionnement s'exerce sur la totalité du germe dans les Mammifères, les Batraciens, les Annélides, les Mollusques gastéropodes et beaucoup d'autres animaux ; il est partiel dans les Oiseaux, les Reptiles, les Poissons osseux, les Céphalopodes ; il est diffus, c'est-à-dire s'exerçant sur des germes partiels disséminés, dans l'Écrevisse et probablement dans les autres Articulés. Dans le Limnée et dans certaines Annélides, il offre des phénomènes de concentration et d'expansion qui n'ont pas encore été signalés dans d'autres animaux.

Toutes ces différences se rattachent à des groupes secondaires ; aucun de ces modes de segmentation ne saurait caractériser soit le groupe des Vertébrés, soit la nombreuse division des Invertébrés.

§ III.

Mais le résultat du fractionnement nous offre une différence réelle et à laquelle nous devons attacher une certaine importance.

On sait que ce travail de morcellement a pour résultat la production de la membrane formatrice que nous avons proposé d'appeler *Blastoderme animal,* membrane qui fournira les appareils de relation, tandis que les éléments qui doivent produire les appareils nutritifs se groupent en même temps soit pour former une membrane sous-jacente à la première (Vertébrés, Écrevisse), soit pour constituer un amas globuleux enveloppé par le blastoderme animal (Limnée).

Or, nous avons fait voir que le blastoderme animal (feuillets séreux des auteurs) est plus développé dans les Vertébrés que dans les Invertébrés. Il est constitué par des cellules embryonnaires

disposées sur plusieurs couches et formant deux lames appliquées l'une contre l'autre et entourant le vitellus comme une membrane séreuse (du moins dans les Poissons). Dans les Invertébrés ce blastoderme est mince, toujours simple et même dans le Limnée les éléments qui le composent ne sont pas encore des cellules. Au contraire, dans ces animaux, le blastoderme nutritif (feuillet muqueux) est très développé. Il forme, dans l'Écrevisse, un sac d'abord, puis une double lame disposée comme une séreuse autour du vitellus primitif et, dans le Limnée, il est représenté par l'amas intérieur de globules organiques qu'entoure le blastoderme extérieur, c'est-à-dire par plus de la moitié de la substance du germe.

Nous pouvons donc établir comme différence entre les Vertébrés et les Invertébrés que, dans les premiers, il y a *prédominance* du feuillet blastodermique superficiel ou *de la partie animale de l'œuf*, tandis que dans les seconds il y a *prédominance de la partie végétative.*

b. Depuis l'apparition de l'embryon jusqu'à la formation du cœur (*deuxième période*).

§ I.

Chez les Vertébrés, la première manifestation qui se présente et qui annonce la formation embryonnaire se passe dans le blastoderme animal seulement, à l'exclusion des autres parties de l'œuf.

Cette première manifestation consiste dans l'apparition d'une figure linéaire, la *bande primitive*, formée par une accumulation de cellules qui s'élève au-dessus de la surface du blastoderme. Cette bandelette longitudinale occupe la région du germe qui sera le dos et son apparition est promptement suivie de modifications qui tracent, d'une manière presque simultanée, les premiers linéaments des *appareils de relation.*

Dès ce moment le plan de l'animal vertébré est indiqué.

Dans les animaux sans vertèbres (Écrevisse et Limnée), les premières ébauches embryonnaires ont pour résultat la formation d'une partie de l'*appareil d'alimentation.*

Le travail génésique n'a pas son siége dans l'une des parties du

germe à l'exclusion de l'autre; les deux portions dont le germe est composé, la portion animale et la portion nutritive, concourent à former cette première ébauche du tube digestif. Le blastoderme animal ne conserve donc pas son indépendance comme dans les animaux vertébrés, il participe avec le blastoderme végétatif à la première formation embryonnaire.

Il ne se manifeste, dans l'œuf des Invertébrés, rien qui puisse être comparé à une ligne embryonnaire; la portion animale du blastoderme conserve la forme d'un disque ou d'une lamelle et le premier phénomène génésique qui se manifeste est une dépression qui a pour résultat la formation d'une fossette circulaire.

Enfin, si nous comparons les deux groupes d'animaux dont il est question, dans leur position naturelle, nous voyons que la région dorsale est occupée, dans les Vertébrés, par l'ébauche des appareils de relation et, dans les Invertébrés, par l'ébauche des appareils de nutrition, c'est-à-dire, chez les uns comme chez les autres, par les organes qui apparaissent les premiers et dont les fonctions prédominent dans la vie de l'animal.

Ainsi, dès l'origine de l'embryon, nous voyons s'établir entre les Vertébrés et les Invertébrés, un groupe de différences des plus caractéristiques et, suivant nous, incontestables :

1° Différence quant à la nature des parties qui sont formées les premières, parties animales dans les Vertébrés, parties organiques ou végétatives dans les Invertébrés ;

2° Différence quant à la partie du germe qui préside à la formation de ces premiers appareils : blastoderme animal seul dans les premiers, blastoderme animal et blastoderme végétatif réunis, dans les seconds ;

3° Différence relative à la disposition qu'affectent les premières parties formées : disposition linéaire et saillie dans les uns, disposition circulaire et dépression dans les autres ;

4° Enfin, différence dans la position qu'occupent les premiers organes formés, les organes de la vie de relation se trouvant placés sur le dos chez les Vertébrés, tandis que, chez les Invertébrés, ce sont les organes de la vie nutritive qui occupent cette même région.

Ce qu'il y a de remarquable, c'est que toutes ces différences se montrent simultanément par le seul fait de la première formation embryonnaire de l'animal invertébré ; de sorte que nous pouvons dire aussi que *le plan de l'animal invertébré se trouve indiqué dès le principe, comme celui de l'animal vertébré.*

Les autres différences que nous allons signaler découlent, pour ainsi dire, toutes de ce premier groupe de différences fondamentales.

§ II.

L'apparition de la bandelette primitive dans les Vertébrés est suivie de modifications qui ne sont que la conséquence de la formation de cet axe embryonnaire et qui, toutes, ont exclusivement leur siége dans le blastoderme animal.

Ces modifications ont pour résultat la formation du sillon dorsal, des divisions et des lamelles vertébrales, de la corde dorsale, du tube rachidien, du double cordon nerveux, des organes des sens, etc. Elles se font d'une manière presque simultanée, au point qu'il est très difficile, sinon impossible, d'indiquer exactement leur ordre de succession. Pendant les premiers temps du développement, le travail génésique est donc, pour ainsi dire, limité au blastoderme animal, à cette partie du germe dans laquelle s'est produit le premier rudiment de l'embryon. Ce n'est qu'après l'apparition de tous ces rudiments des appareils nerveux, sensitifs et locomoteurs, que le travail organisateur, sans abandonner les régions supérieures du corps, affecte plus particulièrement les régions inférieures et commence à façonner les premières formes des organes d'alimentation.

Le développement des Invertébrés se fait tout autrement.

L'absence de bandelette primitive entraîne l'absence d'un axe embryonnaire *réel*, comme aussi l'absence de sillon, de divisions vertébrales, de corde dorsale, etc.

Le travail formateur, qui a commencé par ébaucher le tube alimentaire, continue dans la même direction.

Ce travail n'a pas exclusivement pour objet la formation de cet

appareil ; les rudiments des organes de locomotion produits par le blastoderme animal se montrent aussi de très bonne heure, mais l'activité la plus grande est toujours vers les organes d'alimentation et c'est seulement quand le tube digestif est constitué, qu'on voit se développer à leur tour les divers appareils de relation.

La priorité d'origine du système rachidien dans les Vertébrés et de l'appareil digestif dans les Invertébrés, la continuation du travail génésique pour tout ce qui est relatif au système de la vie animale dans les uns, de la vie organique dans les autres, constituent des différences qu'on ne saurait nier, différences en rapport avec l'importance relative, dans chacun des deux groupes, des parties formées les premières.

§ III.

Les deux principaux appareils généraux de relation qui se produisent au début de la formation embryonnaire, dans les Vertébrés, sont la corde dorsale et le tube rachidien.

La corde dorsale détermine, dans la suite, la formation de l'axe squelettique par la division de sa gaîne en anneaux vertébraux et par les formations cartilagineuses, puis osseuses, qui se produisent dans cette gaîne.

L'étui rachidien détermine la forme de l'axe nerveux qui se produit dans son intérieur et la formation de l'appareil musculaire qui entoure le rachis.

Rien de semblable n'existe dans les Invertébrés : point d'axe squelettique, point d'axe nerveux logé dans un étui ; aucune trace, aucun linéament de ces parties si caractéristiques des animaux vertébrés.

Quand il existe un squelette dans les animaux sans vertèbres, il est périphérique, cutané et il n'a rien de commun avec le squelette intérieur des animaux vertébrés.

§ IV.

La manière dont se forme le tube digestif mérite d'être signalée comme constituant une différence essentielle entre les deux types.

Dans les Vertébrés ce tube se produit aux dépens de la lame sous-blastodermique (feuillet muqueux) qui se replie en une gouttière ouverte vers le bas et se ferme peu à peu en suivant une direction centripète ; mais cette fermeture n'est jamais complète, il il reste toujours une ouverture béante, en forme de boutonnière, ouverture dirigée en bas et qui met la cavité intestinale en communication avec le vitellus pendant un temps plus ou moins long.

Dans les Invertébrés on n'a jamais rien vu de semblable. Le tube digestif paraît se former de différentes manières, soit par des lacunes, mode de formation observé par divers auteurs sur des Annélides et sur des Mollusques et par nous sur l'Écrevisse, soit par le mode que nous avons décrit pour le Limnée, et qui consiste dans la production d'un sac digestif et d'un tube rectal, formés l'un et l'autre par dépression et se joignant bout à bout pour constituer un tube.

Nous ferons remarquer en outre que, dans les Invertébrés, le tube gastro-intestinal se produit successivement, tandis que chez les Vertébrés, il est représenté tout d'une pièce, dans toute sa longueur, par la gouttière intestinale.

Enfin, il est essentiel de noter que, dans les Vertébrés, la bouche et l'anus ne se forment qu'après que le tube gastro-intestinal s'est constitué presque en entier, tandis que c'est par l'un ou l'autre de ces deux orifices que commence la formation embryonnaire des Invertébrés.

On pourrait exprimer ces différences, quoique d'une manière un peu obscure, en disant que :

1° Dans les Vertébrés, la formation du tube alimentaire est *axile* et les parties moyennes de ce tube se produisent avant ses deux orifices terminaux ;

2° Dans les Invertébrés, la formation est *bipolaire* et cette formation commence par les orifices, les parties centrales ne se produisant qu'après ces derniers.

§ V.

Dans les Vertébrés le vitellus est indépendant de l'embryon, en ce sens qu'il est toujours séparé de ce dernier, au-dessous duquel

il est comme suspendu par un pédicule; ce vitellus constitue, chez ces animaux, un sac distinct, le sac ou la vessie vitellaire.

Cette indépendance n'existe pas dans les Invertébrés ; le vitellus entoure en grande partie le tube intestinal, il n'en est jamais complétement détaché et l'on ne peut jamais le considérer comme un sac suspendu à ce canal.

Cette différence montre que la division du travail physiologique est moins avancée dans les Invertébrés que dans les Vertébrés, puisque, dans les premiers, le vitellus ne tend pas à s'isoler comme dans les seconds. Cela est tellement vrai que, dans l'embryon du Limnée par exemple, le vitellus proprement dit n'existe pas dans le principe ; nous avons vu qu'il ne se produit que plus tard par la différenciation des sphères périgastriques.

§ VI.

Nous avons déjà signalé plus haut une différence importante, celle qui a trait à la position relative des parties; mais il est nécessaire de revenir sur cette différence, afin de mieux la faire ressortir.

Dans tous les Vertébrés, les organes de la vie de relation occupent la région dorsale de l'embryon, tandis que les appareils nutritifs occupent la région ventrale, et sont placés directement au-dessous des premiers, le tube alimentaire d'abord, puis le sac vitellin au-dessous de lui.

Dans les animaux sans vertèbres, on remarque une disposition exactement inverse. C'est le vitellus qui est dorsal (Écrevisse et Limnée); il peut avoir une position différente dans quelques Invertébrés (Céphalopodes), mais il n'est jamais ventral. Au-dessous du vitellus se trouve le tube intestinal, tandis que les appareils de relation occupent la région ventrale. Cependant il ne serait pas exact de dire que cette position inférieure ou ventrale s'applique à *tous* les appareils de relation. Les yeux et les appendices céphaliques sont toujours dorsaux; la bouche est toujours placée au-dessous d'eux dans l'embryon; le renversement n'est réel que pour les parties situées derrière la tête ou, pour mieux dire, der-

rière l'anneau nerveux qui forme comme un collier autour de l'œsophage.

On a donc tort de dire d'une manière absolue que les animaux sans vertèbres sont des animaux vertébrés renversés ; il faudrait, pour que cette expression fût exacte, que le renversement s'étendît aussi à la tête, ce qui n'est pas.

D'un autre côté, cette dernière interprétation ne saurait suffire pour ramener à un même type les deux groupes d'animaux. Dans une comparaison vraiment philosophique des animaux entre eux, il ne suffit pas d'envisager le fait seul de l'existence de parties semblables, ce fait ne constitue qu'un des éléments de la comparaison ; il faut, de plus, avoir égard aux rapports de ces parties, à leur mode de formation, à l'époque de leur apparition, etc. ; en un mot, il faut réunir toutes les circonstances qui peuvent constituer des ressemblances, des analogies ou des différences.

Or, si l'on se borne à dire que les Invertébrés sont des Vertébrés renversés, et si l'on admet que ce renversement ne constitue pas une différence réelle, cela revient à n'admettre comme élément de la comparaison que le seul fait de l'existence, dans les deux groupes, d'un vitellus, d'un tube intestinal et de certains appareils de relation ; on raye d'un trait de plume, comme inutile, la considération tirée de la nature des rapports. D'après cette manière de raisonner, on arrive facilement et sans efforts à l'*unité physiologique*, à l'*unité fonctionnelle* que personne ne sera tenté de nier, mais non à une *unité de plan d'organisation.*

Nous concluons donc que les différences déduites de la position relative des parties sont des différences réelles, parce qu'elles donnent à l'embryon un autre aspect, et surtout parce qu'elles se lient étroitement à la prépondérance de ces parties dans la vie de l'animal.

La position dorsale du vitellus et du tube intestinal caractérise les animaux sans vertèbres, tandis que la position primitivement dorsale de TOUS *les appareils de relation caractérise les Vertébrés.*

Cette position dorsale du vitellus dans les uns et du tube rachidien dans les autres est en rapport avec la prédominance des fonc-

tions nutritives dans les premiers, et des fonctions de relation dans les seconds.

§ VII.

Dans les animaux vertébrés, le foie paraît résulter d'une différenciation des cellules intestinales ; il est assez asymétrique ; il se fait remarquer par l'arrangement de ses éléments qui se disposent pour constituer une glande compacte, par le riche réseau vasculaire qui se développe dans son intérieur et par la circulation spéciale dont il est le siége, et qui en fait un organe d'hématose en rapport avec les appareils spéciaux de respiration.

Dans les Invertébrés, le foie paraît provenir non du tube intestinal, mais de modifications particulières des corps vitellins. Il est symétrique, du moins aux premières époques de son apparition. Ses éléments s'arrangent pour former des agglomérations de tubes ou de vésicules disposées en grappes, et l'on n'a pas encore constaté qu'il soit le siége d'une circulation spéciale analogue à celle de la veine porte, comme il ne paraît pas avoir de rapports spéciaux avec les appareils respiratoires.

c. Depuis la formation du cœur jusqu'à l'éclosion (*troisième période*).

§ I.

Nous avons remarqué dans l'étude du développement des Vertébrés que les premières époques de ce développement sont consacrées, pour ainsi dire exclusivement, à la formation des appareils de relation, tandis que les appareils de la vie nutritive ne commencent que plus tard à se constituer. Cette circonstance même nous a porté à diviser le développement embryonnaire en deux périodes, que nous avons appelées l'une animale et l'autre nutritive, comme caractérisant la direction principale du travail génésique. Dans les Invertébrés, c'est l'inverse qui a lieu. Il suffit d'observer la marche de leur développement pour s'assurer que c'est par la période nutritive que celui-ci commence, tandis que la période animale ne vient qu'en dernier lieu.

En d'autres termes, la direction du travail formateur est inverse dans les deux groupes; elle se porte sur les organes de relation dans l'un, pendant qu'elle affecte les organes de nutrition dans l'autre.

Il suit de là que notre troisième période est caractérisée, dans les Vertébrés, par la formation du tube alimentaire, du cœur et des appareils vasculaires et respiratoires, tandis que cette même période est caractérisée surtout, dans les animaux sans vertèbres, par les formations nerveuses et sensitives. L'époque de l'apparition du cœur occupe à peu près le milieu entre nos deux périodes, dans les deux groupes.

§ II.

On a signalé l'apparition tardive du cœur dans plusieurs Mollusques; dans quelques-uns même, on n'a pas pu constater son existence pendant la vie embryonnaire (1). Je ne puis rien dire de semblable relativement au Limnée; le cœur apparaît à une époque à peu près intermédiaire entre les deux périodes, comme je viens de le dire. Mais dans cet animal, comme dans l'Écrevisse, le cœur est remarquable par sa simplicité, et par le peu de modifications qu'il éprouve dans sa formation. Tandis que dans les Vertébrés, le cœur est d'abord un boyau cylindrique qui se replie sur lui-même, et se renfle pour former ses cavités; dans les Invertébrés, il représente, dès son origine, un sac simple ou double qui ne subit pas d'autres changements. *Le plan de formation de cet organe est différent dans les deux groupes.*

Nous ajouterons, comme conséquence de ce qui a été dit plus haut, que le cœur est toujours *dorsal dans les Invertébrés* et *ventral dans les Vertébrés.*

§ III.

L'appareil circulatoire des Vertébrés est remarquable par son

(1) Nordmann, *Développement du Tergipes Edwardsii.* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. V, p. 155.)

extension, par le nombre et la *continuité* des vaisseaux sanguins, par leur diversité, par les appareils capillaires que forment ces vaisseaux, enfin par le rôle important qu'ils sont appelés à remplir. Les corpuscules sanguins sont nombreux, entassés les uns sur les autres ; ils donnent au sang sa couleur, et leur forme est toujours aplatie.

Dans les animaux sans vertèbres, l'appareil vasculaire est toujours plus ou moins restreint ; le plus souvent les vaisseaux sont incomplets; ils ne forment pas de capillaires ; on ne peut les distinguer en artères et en veines par leur structure ; les corpuscules sanguins restent sphériques ; ils sont incolores, et leur nombre est toujours peu considérable ; tout, en un mot, indique une grande infériorité de l'appareil circulatoire chez ces animaux.

§ IV.

Les animaux vertébrés ont, dans leur embryon, des appareils spéciaux *transitoires* pour la respiration, appareils qui peuvent varier aux diverses époques de la vie embryonnaire, suivant le milieu qu'habite l'animal, et qui sont toujours en rapport avec le besoin de respiration, c'est-à-dire avec la quantité de liquide nourricier à hématoser : la vessie vitellaire seule dans les Vertébrés aquatiques, la même vessie vitellaire, puis l'allantoïde dans les Vertébrés aériens.

Les animaux sans vertèbres n'ont pas, dans leur embryon, d'appareils spéciaux de respiration. Cette fonction est généralisée chez eux jusqu'au moment où les appareils respiratoires *permanents* entrent en action. Ainsi l'embryon de l'Écrevisse n'a jamais d'autre appareil spécial que ses branchies, comme l'embryon du Limnée n'a que la chambre respiratoire qui recouvre son manteau.

Sous ce rapport, comme sous beaucoup d'autres, la division du travail est plus avancée dans les Vertébrés que dans les Invertébrés.

§ V.

Les lames ventrales forment dans les Vertébrés, sous la région

céphalique et de chaque côté, des arcades particulières qui constitueront plus tard les pièces sous-maxillaires et hyoïdiennes, et qui, dans les Vertébrés aquatiques, servent de support aux franges branchiales.

Dans les Invertébrés, il n'existe rien de semblable, aucun organe qui puisse être comparé à ces arcs branchiaux. L'absence de ces appareils résulte de l'absence d'un axe embryonnaire proprement dit, et conséquemment de lames dorsales et de lames ventrales.

§ VI.

Le système nerveux, que nous avons vu se montrer au début de la formation embryonnaire dans les Vertébrés, n'apparaît dans les Invertébrés qu'au commencement de notre troisième période, c'est-à-dire après les organes digestifs, après les premiers rudiments des organes locomoteurs, et même après certains organes des sens ou, tout au plus, en même temps qu'eux.

Le mode de formation de ce système nerveux diffère complétement aussi de ce que nous avons vu dans les Vertébrés.

Au lieu d'apparaître tout d'un jet sous la forme d'un double cordon, il ne se montre que successivement sous la forme d'amas d'éléments nerveux connus sous le nom de *ganglions.*

Au lieu de se produire sur un même plan horizontal, comme l'axe nerveux cérébro-rachidien des Vertébrés, les ganglions des Invertébrés apparaissent sur des plans différents : les uns, les ganglions cérébroïdes, situés sur la région dorsale de la tête ; les autres occupant la région inférieure opposée.

Enfin, au lieu d'être enfermés dans un étui, ces ganglions et les cordons qui les unissent sont à découvert sous les téguments.

Il y a donc sous le rapport du système nerveux :

Différence quant à l'époque de son apparition ;

Différence pour son mode de formation et différence relativement à sa position.

Le système nerveux des Invertébrés est donc formé d'après un autre plan que celui des Vertébrés.

On a dit, pour ramener la composition de ce système à un plan

unique, que les animaux articulés manquent d'axe nerveux cérébro-spinal, et que leur double chaîne nerveuse sous-abdominale représente la double série des ganglions intervertébraux.

Je ne saurais admettre ce rapprochement.

Les ganglions intervertébraux appartiennent aux racines postérieures des nerfs spinaux ; ils sont uniquement et exclusivement sensibles, tandis que les ganglions des Invertébrés dont il est question sont principalement, sinon exclusivement, moteurs. Il n'y a donc aucune parité dans la comparaison.

Nous ne croyons pas qu'il soit possible de refuser à la chaîne nerveuse sous-abdominale des Articulés une analogie fonctionnelle avec la moelle épinière des Vertébrés, et nous maintenons les différences que nous avons formulées plus haut entre ces deux systèmes nerveux.

§ VII.

Les appareils locomoteurs et sensitifs nous offrent aussi des différences importantes, et qui indiquent un autre plan de formation. Jamais, dans les Invertébrés, les muscles ne se groupent autour d'un axe squelettique longitudinal comme dans les Vertébrés ; jamais les yeux ne sont d'abord des vessies qui se refoulent ensuite sur elles-mêmes pour constituer des bourses dans lesquelles s'enfonce le cristallin ; jamais il ne se produit de fossettes olfactives, si ce n'est, peut-être, dans quelques Céphalopodes ; les capsules auditives sont les seuls organes sensitifs qui paraissent se produire, au dire de quelques auteurs (de M. Vogt entre autres), comme chez les Vertébrés, par des masses solides qui se creusent plus tard pour se changer en vésicules.

Nous pouvons donc inscrire comme différence *un autre mode de disposition des organes locomoteurs* et *un autre mode de formation des appareils visuels.*

Pour que le lecteur puisse saisir d'un seul coup d'œil les différences que nous venons d'analyser, nous allons les résumer dans un tableau comparatif.

Résumé comparatif des principales différences que présentent dans leur développement les animaux vertébrés et les animaux invertébrés.

VERTÉBRÉS.	INVERTÉBRÉS.
1° Prédominance de la portion *animale* du germe embryonnaire.	Prédominance de la portion *végétative.*
2° Priorité de formation des organes des fonctions de *relation.*	Priorité de formation des organes des fonctions de *nutrition.*
3° *Forme linéaire* du premier rudiment embryonnaire; *soulèvement* de cette ligne primitive au-dessus du niveau du blastoderme.	*Absence de ligne primitive ; dépression* de la surface du blastoderme en un point.
4° Plus grande activité génésique dans les parties *animales.*	Plus grande activité dans les parties *végétatives.*
5° Formation d'un axe squelettique et d'un axe nerveux renfermé dans un étui.	Absence d'axe squelettique et d'axe nerveux proprement dit.
6° Formation simultanée de l'axe nerveux primitif, dans toute sa longueur.	Formation successive des diverses parties du système nerveux.
7. Apparition *hâtive* du système nerveux, longtemps avant la formation des appareils de nutrition.	Apparition *tardive* du système nerveux, après la formation des organes digestifs.
8° Disposition du système nerveux primitif *tout entier* dans un même plan dorsal.	Système nerveux disposé sur deux plans : la portion qui correspond au cerveau des Vertébrés toujours dorsale ; le reste de ce système toujours ventral.
9° Tube digestif commençant toujours par une lamelle qui se replie en gouttière et se ferme vers le bas (formation *axile*).	Jamais de gouttière intestinale ; formation du tube digestif par des lacunes ou par des dépressions (formation *lacunaire* ou *bipolaire*).
10° Tube digestif constitué avant la bouche et l'anus.	Formation primitive de la bouche et de l'anus avant le tube digestif lui-même.
11° Vitellus *pédiculé*, c'est-à-dire détaché de l'embryon.	Vitellus *sessile* ou péri-intestinal, c'est-à-dire non détaché de l'embryon.
12° Vitellus *ventral.*	Vitellus *dorsal.*
13° Foie naissant du canal intestinal, compliqué dans sa structure, servant à l'hématose et en rapport avec l'appareil respiratoire.	Foie naissant du vitellus, d'une structure plus simple, ne constituant pas un organe d'hématose et n'étant pas directement en rapport avec l'appareil respiratoire.
14° *Cœur ventral.* — Extension et développement considérables de l'appareil vasculaire.	*Cœur dorsal.* — État d'infériorité de l'appareil circulatoire.
15° Appareils embryonnaires spéciaux pour la respiration ; cette fonction *localisée* dans l'embryon.	Respiration *généralisée ;* aucun appareil embryonnaire spécial pour cette fonction.

Je n'ai voulu faire entrer dans ce résumé comparatif que les

différences les plus saillantes et je les ai exprimées en termes concis, pour mieux les faire ressortir.

On remarquera l'opposition presque constante qui existe entre les caractères des deux séries. Cette opposition se manifeste, dès l'origine, par la prédominance (1) des parties qui président aux fonctions de l'animalité dans les uns, tandis que, chez les autres, les parties qui prédominent sont celles qui président aux fonctions de la vie végétative ; et, chose intéressante à faire observer, ce sont les parties prédominantes qui se développent les premières, comme ce sont encore ces parties qui occupent la région dorsale du nouvel être et qui présentent le plus d'activité au début de la vie embryonnaire.

Le Vertébré est caractérisé surtout par la prédominance relative des parties animales après la formation du blastoderme, par la priorité d'origine des appareils de relation, par la position dorsale de ces appareils, par la forme linéaire du premier rudiment de l'embryon, par la production d'un tube rachidien, d'un axe nerveux contenu dans ce tube, d'un axe squelettique, par la gouttière qui précède la formation du tube digestif, par la position ventrale et l'indépendance du vitellus, par la position ventrale et le mode de formation du cœur, par la richesse de la circulation et par la localisation de la respiration embryonnaire.

L'Invertébré, au contraire, se distingue par la prédominance relative des parties du germe qui président à la nutrition (feuillet muqueux des auteurs), par la priorité d'origine des appareils nutritifs, par la position dorsale de ces appareils qui sont infé-

(1) Pour qu'on ne se méprenne pas sur le sens de mes paroles, je crois devoir avertir le lecteur que je n'entends pas parler d'une prédominance absolue de telle partie sur l'autre, mais d'une prédominance relative dans les deux séries. Il est incontestable que le blastoderme animal des Vertébrés est plus développé, plus *animalisé* en quelque sorte que celui de l'Écrevisse, et surtout que celui du Limnée ; c'est ce fait que je veux exprimer quand je parle de la prédominance des parties animales chez les Vertébrés. Au contraire, dans l'Écrevisse et dans le Limnée, les parties qui représentent le blastoderme nutritif (feuillet muqueux) sont plus développées que le feuillet muqueux des animaux vertébrés, comme on peut le voir dans mes descriptions.

rieurs dans les Vertébrés, par une plus grande activité génésique de ces parties aux premières époques du développement, par l'absence de ligne embryonnaire primitive, de tube rachidien, de cordon nerveux, d'axe squelettique, par le mode de formation du tube digestif, la position dorsale du vitellus et ses rapports avec le canal intestinal, la position dorsale du cœur, l'état rudimentaire de cet organe et de tout l'appareil circulatoire, l'absence d'organes spéciaux pour la respiration embryonnaire, l'apparition tardive du système nerveux, le mode de formation et la position relative de ce système.

CHAPITRE VI.

Résumé général. — Appréciation des ressemblances et des différences. — Conclusions.

Désirant donner une solution satisfaisante à l'importante question posée par l'Académie, j'ai suivi, comme on a pu le voir, pour atteindre ce but, la méthode analytique d'abord, en établissant les faits par l'observation directe, puis j'ai employé la méthode synthétique en groupant ces faits et en les comparant les uns aux autres.

Je suis arrivé ainsi à déterminer les ressemblances et les différences entre les deux grandes divisions du règne animal, les Vertébrés et les Invertébrés et je crois avoir montré les caractères communs à ces deux groupes et ceux par lesquels ils s'écartent l'un de l'autre.

On a pu remarquer, en ce qui touche les ressemblances, que celles-ci sont d'autant plus nombreuses et plus réelles que l'œuf est plus rapproché de son origine. Nous avons fait ressortir cette vérité et nous avons fait voir que l'œuf ovarien, par exemple, offre le même mode d'origine et la même composition générale dans tous les animaux.

Les ressemblances concernent donc essentiellement cette époque de la vie de l'œuf qui précède l'apparition de l'embryon.

Mais dès que l'embryon est constitué, les ressemblances deviennent tellement rares qu'elles ne se rapportent plus qu'à deux

faits généraux : le mode de répartition de la matière organique en deux groupes distincts pour présider à la formation des deux grandes séries d'appareils dont se compose un organisme animal quelconque et la formation symétrique *de la plupart* de ces appareils.

Or de ces deux ressemblances, la première est un fait étroitement lié à la composition de tout animal, puisque le caractère de l'animalité consiste dans l'existence simultanée d'appareils de relation et d'appareils pour la nutrition.

La seconde ressemblance est une loi du développement, quoique cette loi ne soit pas aussi générale qu'on l'a prétendu.

Ainsi le groupe des Vertébrés et celui des Invertébrés marchent parallèlement l'un à l'autre au début de leur formation, mais dès que l'embryon s'est montré, ils se séparent et se développent chacun d'après un plan distinct ; il n'est plus possible d'établir entre eux des ressemblances réelles, tandis que les différences qui les caractérisent sont nombreuses et manifestes.

Nous avons exposé ces différences et nous croyons les avoir fait ressortir d'une manière assez précise pour ne laisser subsister aucun doute sur leur réalité.

Il semblerait, d'après cela, que ma tâche dût être remplie.

Il n'en est cependant pas ainsi. Il me reste encore à satisfaire à une des conditions, la plus importante peut-être du programme.

L'Académie demande, en effet, une détermination *positive* des ressemblances et des différences. Or, ce mot seul soulève une question des plus difficiles, la plus ardue peut-être que la science puisse offrir et peut-être aussi la plus épineuse, parce qu'on ne peut l'aborder sans toucher aux personnes et sans s'exposer à froisser la susceptibilité de savants haut placés dans la science ; on comprend que je veux parler de la question de l'*unité de plan de formation* des êtres.

Il ne viendra, certes, à l'esprit de personne de nier ou de contester les différences matérielles que j'ai établies ; elles sont évidentes, elles reposent sur des faits que je crois avoir bien observés et que, d'ailleurs, chacun peut vérifier ; elles ont donc tous les caractères de la certitude et, sous ce rapport, je pourrais dire qu'elles sont *positives*.

Mais ces différences ne seront pas acceptées comme telles par tous les savants. Sans nier leur existence matérielle, on contestera leur valeur scientifique et philosophique, on contestera leur interprétation et surtout leur application comme pouvant servir à caractériser des types. On dira que ces différences, loin d'être positives, ne sont qu'apparentes et relatives, qu'elles n'ont rien d'absolu, qu'elles cachent des analogies ou des affinités que je n'ai pas su découvrir et qui m'auraient conduit à ramener à un type unique les deux séries que je regarde comme constituant des types distincts.

Je suis donc amené nécessairement à examiner cette question de l'existence d'un plan unique ou de plusieurs plans dans la formation des animaux, afin de rechercher si les dissemblances qui ont été signalées ont véritablement, ou non, la valeur que je leur attribue.

Je regrette, dans cette discussion, d'avoir à combattre les opinions d'hommes éminents dont j'honore le caractère et dont j'estime les savants travaux, mais je me dois à moi-même d'exprimer mes opinions avec indépendance et franchise et de chercher à faire prévaloir ce que je crois être la vérité.

Arrêtons-nous d'abord un instant sur la signification qu'il convient de donner aux termes en usage.

On doit entendre ici par *plan* le mode de disposition des parties, leur arrangement, leur ordonnancement ; l'expression *unité de plan* devrait donc signifier uniformité dans l'arrangement des parties de tous les êtres. Il est de toute évidence que l'unité prise dans ce sens absolu ne saurait exister.

Il ne faut pas confondre unité de plan avec *unité de composition*. Par cette dernière expression, on peut entendre la ressemblance qui existe relativement à la nature des instruments mis en œuvre pour l'accomplissement des fonctions. La vie est une, en ce sens que tous les êtres animés se nourrissent et se reproduisent. Les fonctions s'accomplissent à l'aide d'instruments ou d'appareils analogues dévolus à chacune d'elles, les uns pour la digestion, d'autres pour la respiration, d'autres pour le mouvement des liquides, etc. Seulement ces instruments sont plus ou moins nom-

breux suivant la division plus ou moins grande du travail ; dans certains animaux le même appareil ou le même organe peut servir à plusieurs fonctions ; dans d'autres que nous appelons, pour cette raison, plus parfaits, chaque fonction, chaque acte a un organe chargé de l'accomplir. De plus, tous ces instruments sont formés d'éléments organiques en petit nombre ayant aussi leurs attributions propres : des cellules absorbantes ou exhalantes, des fibres contractiles ou élastiques, des tubes nerveux conducteurs, etc., sont arrangés, disposés de diverses manières pour former des membranes, des masses charnues, des liens solides, des cordons nerveux, etc., etc. Il est facile, en jetant un coup d'œil d'ensemble sur le règne animal tout entier, de ramener à l'unité fonctionnelle l'organisation la plus compliquée, puisque le résultat est toujours le même : l'entretien de la vie individuelle ou de la vie de l'espèce.

Mais il n'est pas question ici de ce genre d'unité : il s'agit d'une prétendue uniformité dans l'arrangement des parties qui constituent les animaux ; il s'agit de montrer que, malgré la diversité des formes que présentent les animaux dans leur constitution définitive, ils ont tous été semblables entre eux à diverses époques de leur existence ; en d'autres termes, qu'ils ont tous été formés d'après un même plan[1] : c'est ce qu'on peut appeler *unité de plan de formation*.

C'est dans les études embryologiques qu'on a été chercher la démonstration de cette prétendue loi. Or, de tous les faits anatomiques, les plus difficiles à constater, même encore de nos jours, sont sans contredit ceux que nous révèle le développement. Tous les jours l'observation, rendue plus exacte par les perfectionnements apportés à nos moyens d'investigation, nous signale des erreurs commises par nos devanciers, et c'est sur ce terrain mobile qu'on a prétendu fonder la théorie de la similitude, ou tout au moins de l'analogie du mode de formation des êtres !

« Bien des idées fausses ont été ainsi introduites dans nos écoles ; et les théories que l'on a cru pouvoir présenter comme lois générales et absolues de la zoogénie se sont rapidement

écroulées sous le poids des faits nouveaux dont elles ne sont pas l'expression (1). »

La nature, dans ses opérations, emploie toujours les moyens les plus simples ; elle est économe de matériaux, et c'est à l'aide d'un petit nombre d'éléments qu'elle arrive à former les organismes les plus compliqués.

C'est surtout au début de la formation d'un nouvel être qu'on remarque une extrême simplicité dans ses éléments constitutifs. Cette simplicité entraîne elle-même une grande uniformité, et, dès lors, il n'est pas étonnant de rencontrer une certaine similitude dans la composition et dans la forme des animaux aux premières époques de leur développement.

D'un autre côté, l'organisation des animaux, c'est-à-dire l'ensemble des instruments qui leur ont été donnés pour exercer leurs fonctions, est plus ou moins compliquée. Tel être plongé dans un milieu liquide ne se compose que d'une peau repliée sur elle-même ; mais cette peau est contractile et sensible; cette peau sécrète et absorbe, cette peau respire, en un mot elle accomplit les principales fonctions de l'animalité. Dans un autre, au contraire, la division du travail physiologique entraîne la multiplication des instruments, et alors non-seulement chaque fonction possède un appareil particulier pour son exercice, mais encore ces appareils sont plus ou moins compliqués.

Or, cette différence générale qu'on observe entre les êtres achevés, relativement à la complication de leurs parties, se remarque aussi dans les divers états par lesquels passe un animal en voie de formation, depuis l'origine de l'œuf qui doit lui donner naissance jusqu'à l'entier achèvement de cet être. Simple à son origine, il se complique de plus en plus, et comme, en vertu d'une loi immuable, chaque être doit ressembler à celui qui lui a donné l'existence, la complication organique de l'embryon variera elle-même suivant le groupe auquel cet embryon appartient. Il existe donc et il doit exister un certain rapport général de forme et de composition ou plutôt de complication organique entre les animaux achevés et les

(1) Milne Edwards, *Introduction à la zoologie générale*, 1851, p. 92.

divers états par lesquels passe un embryon. La simplicité d'organisation des animaux inférieurs se reproduira dans les animaux supérieurs aux premières périodes de leur développement, et l'on pourra trouver quelques ressemblances de forme entre les premiers et certains états embryonnaires des seconds.

Mais il y a loin de ces rapports éloignés de forme et de constitution organique aux ressemblances réelles, à l'identité que l'on prétend exister entre les états embryonnaires transitoires des animaux supérieurs et les états permanents des inférieurs. C'est cette théorie qui prétend constituer le règne animal tout entier par une série non interrompue d'organismes de plus en plus perfectionnés, et qui arrive, à l'aide de cette hypothèse, à prouver l'unité de plan de formation des êtres; c'est cette théorie, dis-je, que nous combattons comme fausse et comme fondée sur de simples apparences.

Cette théorie doit la vogue dont elle a joui, non-seulement à la simplicité et tout à la fois à la grandeur qui la caractérisent, mais encore au talent ingénieux et à la haute portée philosophique de l'homme éminent qui l'a, sinon introduite dans la science, du moins développée et patronée de son nom et de son génie.

Voici comment M. Serres l'énonce lui-même dans ses écrits :

« Les organismes des animaux reproduisent d'une manière permanente les états divers que présentent d'une manière transitoire les organismes de l'embryon de l'Homme (1). Les Invertébrés sont des embryons permanents des Vertébrés (2). Les Mollusques sont des embryons permanents des Vertébrés et de l'Homme (3). Si nous comparons l'analogie des animaux inférieurs aux temps premiers de l'organogénie des Vertébrés supérieurs, nous trouvons que l'ébauche des organismes se correspond de part et d'autre (4). La série animale, considérée dans ses organismes, n'est qu'une longue chaîne d'embryons jalonnés d'espace en espace, et arrivant enfin à l'Homme qui trouve ainsi son explica-

(1) *Précis d'anatomie transcendante, principes d'organogénie*, par M. Serres. Paris, 1842, in-8, p. 89.

(2) *Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. II, 1834, p. 247, et *Organogénie*, p. 137.

(3) *Ibid.*, 2e série, 1837, p. 170.

(4) *Organogénie*, p. 95.

tion physique dans l'organogénie comparée (1). Vous reconnaîtrez que les organismes inférieurs des Invertébrés ont leur représentant dans les organismes des embryons des Vertébrés et de l'Homme; vous retrouverez dans les formes fugitives et passagères de l'embryogénie de l'Homme et des Vertébrés les formes arrêtées et permanentes des organismes des Invertébrés (2). »

En un mot, cette idée fondamentale est reproduite sous toutes les formes, et se retrouve dans tous les travaux philosophiques du savant académicien. Il invoque, pour la faire prévaloir, le principe de la détermination des organismes, le principe de la corrélation des formes, le principe des analogies organiques, et surtout le principe des arrêts de développement.

« La longue série des changements de forme qu'offre le même organisme en anatomie comparée n'est que la reproduction de la série nombreuse des transformations que cet organisme subit chez l'embryon dans le cours de ses développements. Chez l'embryon, le passage est rapide, à cause de la puissance de la vie qui l'anime; chez l'animal, la vie de l'organisme est épuisée, et il s'arrête là, parce qu'il ne lui est pas donné de parcourir la course tracée à l'embryon de l'Homme. *Arrêt d'une part, marche progressive de l'autre, voilà tout le secret des développements* (3). »

M. Coste, sans avoir formulé d'une manière aussi précise et aussi absolue la théorie de M. Serres, admet cependant le développement en série progressive du règne animal. Voici comment il s'exprime dans le discours préliminaire qui figure en tête de son grand ouvrage d'embryologie (4) :

« S'il est vrai que, pour obtenir l'organisation supérieure, la nature suive toujours, dans le développement de chaque organe, une marche logiquement ascendante; si chacun des actes transitoires qu'elle accomplit ainsi dans son œuvre progressive trouve son équivalent fixe inscrit sur un des anneaux de la chaîne qu'elle

(1) *Organogénie*, p. 91.

(2) *Ibid.*, p. 91.

(3) *Ibid.*, p. 90.

(4) *Histoire générale et particulière du développement des corps organisés*, par M. Coste, t. I, 1er fascicule, 1847, p. 15 et suiv.

établit, on est déjà conduit, par cela même, à cette double conséquence, que *les corps organisés doivent être disposés en série croissante*, et que l'*organisme le plus complexe doit résumer en lui tous les termes dont cette série se compose.* »

Puis, dans une série de rapprochements qu'il appelle concordances, l'auteur cherche à montrer que l'embryon des animaux supérieurs représente, aux diverses époques de son développement, les formes permanentes des animaux inférieurs.

Il est juste de dire que M. Coste emploie fréquemment des restrictions; on rencontre à chaque pas, dans ses appréciations, les mots : *jusqu'à un certain* point, *sous certains* rapports, *certaine* concordance, *certaine* analogie, etc. Il dit même expressément que *les ressemblances* dont il parle « *ne peuvent jamais avoir le caractère de l'identité* (textuel, p. 18). S'il en est ainsi, ce ne sont donc pas des ressemblances, mais tout au plus des analogies.

La théorie que nous venons d'exposer ne saurait plus aujourd'hui avoir cours dans la science; elle repose sur des faits incomplets, quelquefois mal observés, souvent mal appréciés, sur des analogies apparentes ou trompeuses; nous la repoussons comme n'étant plus l'expression des faits réels, tels que nous les enseigne l'histoire du développement des animaux.

Jamais l'embryon d'un Vertébré ne ressemble à une Méduse ou à une Hydre, parce qu'il n'y a aucune identité, ni même aucune ressemblance véritable à établir entre le blastoderme et la peau contractile sensible, digestive, sécrétante, etc., de l'Hydre ou de la Méduse. La Méduse et l'Hydre elle-même sont beaucoup plus compliquées dans leur organisation que la membrane homogène qu'on appelle blastoderme.

Jamais l'embryon d'un Vertébré, à aucune époque de son développement, n'offre le pied, le manteau, la coquille, et tous les arrangements organiques qui constituent le Mollusque.

Jamais il n'offre la segmentation annulaire si caractéristique de l'animal articulé, comme jamais il ne présente la forme rayonnée du Zoophyte.

Dans les monographies qui font la base de ce travail, je me suis tout particulièrement appliqué à étudier les premières phases du

développement, afin d'arriver à trouver des caractères propres à chaque grande division. Si l'on se reporte à mes descriptions ou aux figures que j'ai données, on verra que jamais, à aucune époque de son développement, l'embryon du Vertébré n'a rien, absolument rien qui *caractérise* le Mollusque ou l'Articulé. Je dis qui *caractérise*, parce qu'il ne suffirait pas de trouver certaines concordances de formes ou d'organes, pour en déduire des analogies et tirer de ces dernières des conséquences nécessairement inexactes sous le rapport de l'identité de plan. L'Articulé a pour caractère essentiel la segmentation annulaire de son corps *tout entier;* le Mollusque a pour caractère essentiel la présence de son manteau ou l'enroulement de son corps.

Qui pourrait dire que ces caractères essentiels se trouvent ailleurs que dans un Articulé ou dans un Mollusque? Quel est l'embryologiste qui les a vus dans l'embryon d'un Vertébré?

Je sais bien que M. Serres regarde la coquille des Mollusques comme une caduque permanente et leur manteau comme un chorion permanent (1).

Mais ces rapprochements ne sauraient être admis. La caduque est un produit utérin qui se développe avant l'arrivée de l'œuf dans cette cavité; la coquille est produite par une exsudation d'une partie de l'embryon lui-même; la caduque et la coquille n'ont entre elles rien de commun. Cette erreur de comparaison provient de ce qu'on croyait, à l'époque où M. Serres écrivait (1837), que la caduque était sécrétée par la lame externe du chorion (2).

Quant au chorion, il ne saurait être assimilé au manteau des Mollusques; le chorion est une enveloppe de l'œuf, cette enveloppe existe avant l'apparition de l'embryon et elle n'a rien de commun avec lui. Le manteau ne se développe que lorsque l'embryon du Mollusque est déjà formé, il constitue une partie intégrante du corps de l'animal; il est formé par une expansion de son enveloppe cutanée; or, l'enveloppe cutanée d'un animal, enveloppe qui fait partie intégrante de son corps, ne saurait être comparée

(1) *Ann. des sc. nat.*, 2e série, t. VIII, p. 174.
(2) *Ibid.*, p. 174, n° 28.

à l'enveloppe d'un œuf parfaitement distincte, séparée et indépendante de l'embryon qui se développe dans cet œuf.

Ce n'est donc qu'en forçant les analogies, ou même en recourant à des analogies inadmissibles, qu'on peut soutenir que les Mollusques ou les Invertébrés en général sont des embryons permanents des Vertébrés.

Les ressemblances qu'on prétend exister entre le développement embryonnaire d'un organe dans un Vertébré et l'état permanent du même organe dans un Invertébré, ne sont pas plus réelles. Le canal digestif d'un Vertébré ne présente, à aucune époque de sa formation, aucune analogie avec le canal digestif des Invertébrés; je ne connais aucun Invertébré dont le canal intestinal ait la forme d'une gouttière.

Il en est de même pour l'appareil vasculaire. Dès que cet appareil se montre dans un Vertébré, il fait voir son importance par l'extension qu'il prend aussitôt et jamais il ne présente la circulation véritablement lacunaire d'une Écrevisse.

Le système nerveux d'un embryon de Vertébré n'offre jamais, à aucune époque de son développement, le caractère que présente ce système dans les Articulés ou dans les Mollusques.

M. Serres regarde les Invertébrés comme manquant de cerveau et de moelle épinière : « Ils n'ont, dit-il, et ne peuvent avoir, dans l'ordre des développements, ni cerveau ni moelle épinière » (*Organogénie*, p. 137), il les appelle pour cette raison, *acérébro-spiniens* (p. 192). Dès lors, d'après les idées ingénieuses de ce savant, les cordons nerveux ganglionnaires des Invertébrés seraient les analogues des ganglions spinaux ou intervertébraux des animaux vertébrés.

Nous ferons de nouveau remarquer, au sujet de ce rapprochement, que les ganglions des Invertébrés dont il s'agit président surtout à la locomotion, témoin leur grosseur, proportionnelle au volume des muscles auxquels leurs filets se distribuent; tandis que les ganglions spinaux placés sur le trajet des racines postérieures sont essentiellement en rapport avec la sensibilité et non avec les mouvements.

Mais, pour en revenir à la question qui nous occupe, nous

demanderons comment on peut faire concorder l'interprétation qui précède du système nerveux des Invertébrés avec la théorie de la permanence des formes embryonnaires dans les organismes inférieurs? Le système nerveux embryonnaire du Vertébré que l'on regarderait comme l'analogue du système nerveux permanent de l'Invertébré devrait précéder celui qui caractérise le premier comme Vertébré, c'est-à-dire que les ganglions intervertébraux devraient précéder le cordon céphalo-rachidien. C'est précisément le contraire qui a lieu : le système nerveux cérébro-rachidien est celui qui apparaît le premier dans l'embryon du Vertébré, et il est très probable que les ganglions intervertébraux n'apparaissent que vers la fin de la vie embryonnaire. M. Milne Edwards, avec lequel nous sommes heureux de nous trouver parfaitement d'accord dans toutes ces questions, fait aussi la même remarque : «Quand verrait-on, se demande-t-il (1), dans l'embryon humain, un système nerveux composé de nerfs rachidiens avec leurs ganglions radicaux, et point de cordon rachidien ni d'encéphale? » La théorie nous semble donc ici en défaut ; elle n'est plus d'accord avec ses propres principes.

Enfin, pour la formation du squelette, voit-on jamais, à une époque quelconque de la vie embryonnaire d'un Vertébré, quelque chose qui soit comparable à la constitution du squelette périphérique d'un animal articulé? Évidemment non. Le squelette du Vertébré s'annonce, dès les premières époques embryonnaires, par la présence de la corde dorsale et de sa gaîne, dans les parois de laquelle se déposeront plus tard les cellules cartilagineuses qui constitueront les rudiments des corps vertébraux. Le squelette périphérique d'un animal articulé est toujours une production de la peau. Encore ici la théorie est vicieuse ; le squelette de l'Articulé n'est pas et ne saurait être l'état permanent d'une phase transitoire quelconque du squelette embryonnaire d'un Vertébré.

Nous ne pousserons pas plus loin la réfutation d'une théorie que nous ne saurions admettre. Nous avons dû la faire, cette réfutation, malgré le regret que nous éprouvons de nous mettre en opposition

(1) *Zoologie générale*, p. 104.

avec un savant distingué, parce qu'elle était indispensable, la théorie de la constitution zoologique en série progressive étant la base de la théorie de l'unité de plan de formation des êtres.

Or, les faits les plus réels et l'exacte appréciation de ces faits s'opposent à ce que nous considérions le règne animal comme le résultat d'une série de développements progressifs, comme un ensemble d'êtres successivement perfectionnés et dérivant conséquemment d'une forme primitive unique, comme une échelle dont les nombreux degrés marquent autant de temps d'arrêt dans le développement de chaque forme animale particulière, en un mot comme une sorte d'emboîtement ou d'enroulement des êtres de la création dont les supérieurs répètent les caractères des inférieurs, avec quelques degrés de perfectionnement de plus.

Les animaux inférieurs ne sont pas et ne sauraient être des embryons permanents des animaux supérieurs.

M. Coste, tout en admettant une série progressive de développement des êtres pour la constitution du règne animal, et tout en faisant ressortir certaines concordances entre les états embryonnaires des animaux supérieurs et les états permanents des inférieurs, rejette toute idée de similitude et d'identité entre les uns et les autres. Nous avons déjà fait remarquer plus haut cette restriction importante du savant académicien, restriction qui montre qu'il n'adopte pas d'une manière absolue la formule de son illustre collègue.

Après avoir dit que les corps organisés doivent être disposés en série croissante et que l'organisme le plus complexe doit *résumer en lui tous les termes dont cette série se compose* (discours cité plus haut, p. 15), M. Coste s'exprime ainsi quelques pages plus loin (p. 20) :

« Cependant on se ferait une idée fort inexacte du véritable état des choses, si l'on allait supposer que l'animal supérieur, dans les phases successives de son évolution, représente d'une manière rigoureuse, les divers types de l'animalité avec lesquels nous lui reconnaissons une *certaine* analogie. *Le développement d'un organisme quelconque ne saurait être considéré comme l'addition nécessairement successive de tous les degrés organiques qui lui sont infé-*

rieurs et qui viendraient, pour ainsi dire, se surajouter les uns aux autres pour le former; mais comme une unité indivisible qui peut *résumer l'idée générale de la création* dans une réalisation progressivement simultanée, *sans qu'il soit nécessaire pour cela qu'elle en reproduise intégralement tous les termes.* »

Cette manière de s'exprimer est trop vague pour être bien comprise et pour qu'elle puisse éclairer la discussion. L'idée générale de la création peut être simple, une, sans que pour cela le plan de formation des animaux soit unique et surtout sans que ce plan soit le même que celui qui a présidé à la formation des plantes et des minéraux, en un mot à la création tout entière. On peut très bien comprendre l'idée d'un tout harmonieux, comme celui que représente l'univers, sans que pour cela les diverses parties de ce tout soient disposées d'après un même plan. Ce serait une erreur de croire que la multiplicité, la diversité des plans détruisent l'unité créatrice; les célèbres paroles « *in varietate unitas* » sont vraies et le seront toujours, parce que l'unité est dans l'ensemble, dans l'harmonie, et que cette unité harmonieuse n'exclut nullement la différence dans les plans, pas plus que la variété dans les formes.

Le parallèle que nous avons établi entre les Vertébrés et les Invertébrés, d'après nos observations, nous a permis de faire ressortir avec précision les ressemblances et les différences qui existent réellement entre ces deux séries d'animaux.

Les ressemblances portent sur la constitution primitive de l'œuf et sur les changements qu'il subit avant la manifestation des premières traces de l'embryon. Elles montrent la communauté d'origine de tous les animaux, l'analogie de leurs éléments constitutifs et l'analogie du travail préparatoire qui façonne ces éléments pour les rendre propres à former le nouvel être. Elles font voir que les Vertébrés et les Invertébrés ont de nombreux points de contact pendant la période ovologique proprement dite, c'est-à-dire pendant tout le temps où rien n'indique encore la présence d'un embryon.

Ces ressemblances sont-elles absolues? Les œufs ou les germes de tous les animaux sont-ils identiques? Nous ne le pensons pas, mais nos connaissances sur leur constitution et sur la nature de

leurs éléments composants ne sont pas encore assez avancées pour que nous puissions apprécier leurs différences et rattacher ces dernières aux divers groupes zoologiques.

Nous devons donc nous en tenir aux ressemblances, constater que celles-ci existent, du moins en apparence, et établir comme conséquence des faits qu'elles sont d'autant plus nombreuses et plus évidentes que les êtres sont plus rapprochés de leur origine.

Cette dernière considération se trouve clairement exprimée dans un intéressant et judicieux travail de M. Milne Edwards sur la classification naturelle des animaux (1) : « La similitude entre les germes ou les embryons d'animaux d'espèces différentes, dit cet auteur, est d'autant plus grande qu'on remonte plus haut vers l'origine de ces êtres. Toutes les espèces qui dérivent d'un même type général se montrent d'abord avec la même constitution apparente ; les particularités essentielles du type secondaire se prononcent ensuite, puis celles dont l'importance zoologique est moindre, et ainsi de suite jusqu'à ce que chaque partie de l'organisme ait acquis sa forme spécifique. » (Page 68.)

Ces principes trouvent leur application parfaitement exacte dans la comparaison que nous avons faite entre les Vertébrés et les Invertébrés. Au début de leur formation, les germes de ces deux groupes d'animaux sont tellement semblables qu'on serait tenté de les regarder comme identiques, mais à mesure qu'ils s'éloignent de ce point de départ, nous avons vu les ressemblances diminuer de nombre et d'importance, tandis que les différences sont tranchées.

Nous venons de faire l'appréciation des ressemblances et de montrer que, tout en les admettant, nous ne pouvons pas affirmer qu'elles soient réelles. Il n'en est pas de même des différences, nous espérons pouvoir démontrer leur réalité et faire voir qu'elles ne sauraient être ramenées, par aucune sorte de considération, à des analogies même éloignées.

« Si nous comparons, dit M. Serres (2), l'organologie des ani-

(1) *Considérations sur quelques principes relatifs à la classification naturelle des animaux.* (*Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. I, p. 65 ; 1844).

(2) Passage cité plus haut, *Organogénie*, p. 95.

maux inférieurs aux temps premiers de l'organogénie des Vertébrés supérieurs, nous trouvons que *l'ébauche des organismes se correspond de part et d'autre.* »

Eh bien, je fais ce rapprochement entre les animaux que j'ai étudiés, entre les Vertébrés d'une part (Poissons osseux et Lézard) et le Limnée ou l'Ecrevisse de l'autre. Dans les uns, immédiatement après la formation du blastoderme, je vois apparaître à la surface de ce blastoderme une ligne longitudinale, je vois cette ligne s'épaissir, se déprimer suivant sa longueur, se former en gouttière, je vois des divisions transversales s'établir, la gouttière s'enrouler en tube, un double cordon nerveux se déposer dans celui-ci, les organes des sens apparaître ; à la base de tout ce système rachidien, je trouve un corps grêle, fusiforme, celluleux, entouré d'une gaîne ; plus tard je vois apparaître le cœur, se développer une magnifique circulation, la gouttière intestinale se fermer pour se constituer en tube et un sac volumineux, rempli de substance nutritive, suspendu au-dessous du corps de l'embryon ainsi formé.

J'examine ce qui caractérise l'Ecrevisse comme animal articulé ou le Limnée comme Mollusque ; puis je compare, je cherche à retrouver dans l'embryon du Vertébré, l'un ou l'autre des caractères qui distinguent chacun de ces deux groupes. Or je ne vois, à aucune époque de la vie embryonnaire du Vertébré, ni le squelette périphérique de l'Écrevisse, ni la division annulaire de son corps, et je ne puis rencontrer davantage soit le manteau et la coquille, soit le pied, soit l'enroulement des viscères qui caractérisent le Limnée comme Mollusque. Dès lors, je ne comprends pas, je ne puis en aucune façon comprendre en quoi consiste la corrélation entre l'ébauche des organismes. Je vois des formes différentes, une composition différente, des arrangements différents, des organes qui existent dans les uns et manquent dans les autres ; en un mot, je constate des plans différents d'organisation.

Au nombre des différences qu'on a cherché à faire disparaître pour ramener à un type unique, ou à un plan unique de formation, les deux types si différents des Vertébrés et des Invertébrés, se trouve le renversement d'attitude. On a cru lever toutes les difficultés en représentant les Invertébrés comme des Vertébrés ren-

versés. Mais cette comparaison n'est pas exacte, car si l'on supposait les animaux sans vertèbres placés dans une position inverse de celle qu'ils affectent dans la nature ; en d'autres termes, si l'on renversait ces animaux, ils ne seraient pas pour cela des Vertébrés, il leur manquerait toujours les caractères typiques de ces derniers, et réciproquement, si l'on renversait un Vertébré, il serait privé à son tour des caractères propres au Mollusque ou à l'Articulé.

De quelque manière qu'on envisage ces rapprochements, on voit qu'ils ne sauraient constituer de véritables analogies, telles que la science est en droit de les exiger, telles qu'elles ont été si ingénieusement et si savamment reconnues, pour divers appareils organiques, par Geoffroy Saint-Hilaire et Savigny, par MM. Serres et Milne Edwards et par d'autres savants illustres.

Je pourrais prendre une à une les différences que j'ai établies, et montrer qu'aucune d'elles ne peut être rangée parmi les analogies. La plupart même sont tellement tranchées, qu'elles fournissent pour les deux séries des caractères directement opposés les uns aux autres.

Je crois devoir ici rappeler les principes qui m'ont dirigé dans l'étude comparative des caractères embryologiques que présentent les Vertébrés et les Invertébrés. J'ai eu égard tout à la fois *à la marche du développement, au mode de formation des organes* et à *leurs rapports mutuels*.

La première considération, celle qui se rattache à la marche du développement, indique l'ordre d'apparition des grands appareils de la vie. J'ai dit que cette considération me paraît des plus importantes, parce que je crois qu'il existe un rapport étroit entre la primauté d'origine d'un appareil, et l'importance de cet appareil dans la vie de l'animal. Dans les Vertébrés, par exemple, qui se distinguent surtout par la prédominance de leurs organes de relation, ce sont ces organes qui se montrent les premiers. L'appareil circulatoire, qui acquiert un grand développement chez ces animaux, se montre, et fonctionne déjà lorsque l'appareil digestif est encore peu développé.

M. Milne Edwards me paraît avoir été guidé par la même

considération, quand il a dit (1) : « D'autres différences également importantes à signaler dépendent de l'ordre de primogéniture de quelques-uns des grands systèmes physiologiques de l'économie; circonstance dont les anatomistes ont trop négligé la considération, et dont il est indispensable de tenir compte, lorsqu'on veut comparer les formes embryonnaires des animaux supérieurs à l'état permanent des êtres dont le rang zoologique est moins élevé. »

La considération relative au *mode de formation* des organes doit tenir une place importante dans l'appréciation des ressemblances ou des différences, surtout quand on se propose pour sujet d'étude le *plan de formation* des êtres. Quand on voit, d'une part, le tube intestinal commencer par une lamelle qui se replie en gouttière, et se constitue plus tard en tube ; et, d'un autre côté, le même organe commencer par deux tubes opposés, produits tous deux par une dépression de la peau, et marchant à la rencontre l'un de l'autre, comme je l'ai décrit dans le Limnée, on ne peut se refuser à admettre qu'il existe entre ces deux modes de formation une différence fondamentale.

En troisième lieu, la considération tirée des *rapports des organes* entre eux a aussi sa valeur. Outre l'intérêt que présente l'opposition directe entre les principaux appareils de nutrition et de relation dans les deux séries, il existe peut-être, comme je l'ai dit plus haut, une véritable relation entre l'importance des organes et leur position respective.

J'aurais pu, à ces trois ordres de considération, ajouter celle des formes et celle de la composition des parties; mais elles rentrent plus ou moins dans les précédentes.

Les deux séries d'animaux comparées l'une à l'autre sous ces divers points de vue ont offert des différences que j'ai fait connaître en détail, et qu'il me suffira de rappeler pour en faire ressortir la valeur.

1° Sous le rapport de la première considération, la priorité d'origine des appareils, nous voyons tout d'abord dans l'œuf du

(1) *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. III, p. 176.

Vertébré apparaître la ligne embryonnaire, qui formera bientôt, par des modifications rapides et non interrompues, la base de tous les appareils de relation. Nous voyons toute l'activité génésique portée sur cette première ébauche de l'embryon. Avant cette première ébauche, avant la ligne primitive, il n'y avait pas encore d'embryon, il n'y avait qu'un blastoderme, une membrane préformatrice, qui contient, si l'on veut, *virtuellement* le germe embryonnaire, mais qui ne le montre pas encore effectivement, et qui, dès lors, ne saurait être assimilée à un embryon. Il n'est donc pas possible de trouver dans l'embryon du Vertébré une phase quelconque représentant un animal invertébré, puisque la ligne primitive constitue, dès son apparition, le Vertébré, et qu'avant la production de cette ligne il n'y a pas d'embryon.

Dans l'Invertébré, la première manifestation du travail génésique a pour effet la formation du canal digestif. Nous l'avons fait voir pour l'Écrevisse et pour le Limnée; d'autres embryologistes ont indiqué le même fait pour divers animaux sans vertèbres; nous ne conservons pas le moindre doute sur la réalité de cette primauté d'origine des appareils d'alimentation chez les Invertébrés. Nous avons signalé en même temps une plus grande activité de développement dans ces appareils nutritifs, les premiers ébauchés.

Voilà donc une opposition complète entre les Vertébrés et les Invertébrés sous le rapport de la nature des premiers appareils formés.

Cette opposition constitue une différence réelle, capitale, et sur la valeur de laquelle il me semble difficile qu'il y ait contestation.

Dira-t-on peut-être que l'appareil rachidien manquant à l'Invertébré, l'analogie n'est plus possible qu'entre ce dernier et la partie organique ou végétative du Vertébré? Je ne pense pas qu'on soit jamais tenté de faire ce rapprochement, car alors un chaînon de la série zoologique serait brisé, et il n'y aurait plus, d'après cette manière de voir, d'addition successive ou de perfectionnement des organismes, puisque l'organe surajouté aux Vertébrés est précisément celui qui se montre le premier.

Une différence qui découle de la précédente est celle qui con-

cerne l'apparition hâtive du système nerveux dans les Vertébrés, et la formation tardive de ce système dans les animaux sans vertèbres.

Cette différence est en rapport, d'une part, avec le développement ultérieur dont le système nerveux est susceptible, et le rôle important qu'il doit jouer dans les Vertébrés ; de l'autre, avec son état rudimentaire et son rôle subordonné dans les Invertébrés.

2° Les différences relatives au mode de formation des parties sont nombreuses, et ne sauraient être reproduites ici. Les plus importantes sont celles qui concernent la formation de l'axe cérébro-rachidien, la formation du système nerveux et la formation du tube digestif.

Toutes les parties qui dérivent du développement de la ligne primitive manquent chez les Invertébrés, et, sous ce rapport, on a raison de ne pas comparer la chaîne nerveuse sous-abdominale des Articulés à la moelle épinière.

Mais cette absence d'un axe rachidien est-elle comptée pour rien dans la comparaison que l'on établit entre les deux séries d'animaux? Ne constitue-t-elle pas une différence et même une différence de premier ordre? Peut-on attribuer cette absence à un arrêt de développement? Évidemment non. Pour que ce fût un arrêt de développement, dans la véritable signification du terme, il faudrait que l'embryon du Vertébré représentât, à une époque donnée de son évolution, soit un Articulé, soit un Mollusque, soit un Invertébré quelconque, forme animale embryonnaire, à laquelle viendrait s'ajouter plus tard l'axe rachidien en question. Or, encore une fois, faut-il le répéter, n'est-ce pas l'axe rachidien qui constitue la première manifestation embryonnaire? L'embryon existe-t-il ou existe-t-il quelque chose de comparable à un embryon avant l'apparition de la ligne primitive? Non ; le blastoderme avec le vitellus qu'il enveloppe n'est comparable à aucun animal, et si l'on veut lui trouver quelque ressemblance avec une Méduse ou avec une Hydre (en faisant abstraction du vitellus, bien entendu), il faut convenir que la nature fait ici un saut énorme en passant, sans transition aucune et d'une manière subite, de la Méduse re-

présentée par le blastoderme, au Vertébré représenté par ce même blastoderme avec sa ligne primitive.

Je n'insisterai pas sur la différence relative au mode de formation du système nerveux. Dans le Vertébré, c'est un double cordon continu qui se forme tout d'une pièce dans l'étui qui lui est préparé par la gouttière dorsale. Dans l'Invertébré, ce sont des amas nerveux isolés qui se produisent successivement, et qui ne sont jamais contenus dans un étui particulier.

Le mode de formation du canal digestif est plus important à rappeler, parce qu'il constitue une différence capitale.

Dans l'embryon des Vertébrés, c'est toujours une lamelle, la lamelle sous-blastodermique ou feuillet muqueux, qui se replie sur elle-même dans sa portion moyenne, le long de la ligne médiane, pour former le tube digestif tout entier, sauf la portion pharyngienne qui a une formation indépendante.

La gouttière intestinale s'établit dans toute la longueur de la portion abdominale de l'embryon, puis elle forme en se repliant un tube ou plutôt un cæcum buccal ou antérieur, et un cæcum rectal ou postérieur. L'intestin représente alors une utricule fermée à ses deux extrémités, mais échancrée à sa partie moyenne inférieure. Plus tard, la cavité pharyngienne se forme, et se met en communication avec le bout antérieur de cet intestin, tandis que son bout postérieur s'ouvre au dehors par l'orifice anal.

Dans les Invertébrés, c'est un travail tout différent. Point de lamelle qui se replie sur elle-même pour former une gouttière; dépression sur un point de la surface de l'œuf pour constituer un anus ou une bouche, par conséquent début de la formation par les orifices, tandis que ceux-ci terminent la formation dans les Vertébrés; puis formation lacunaire, excavation dans l'intérieur du vitellus qui se met en communication avec les dépressions précédemment formées, ou bien formation d'un sac digestif et d'un tube rectal qui viennent à la rencontre l'un de l'autre, se soudent et forment un tube continu.

On comprend qu'il est impossible de généraliser cette formation du tube digestif dans les Invertébrés, à cause de l'état extrêmement borné de nos connaissances sur ce sujet; mais ce que nous

pouvons dire, c'est qu'on n'a encore signalé dans ces animaux rien de comparable à ce qu'on voit chez les Vertébrés.

3° Quant aux différences qui se rattachent à la position relative des parties, on comprend qu'il doit être surtout question du renversement d'attitude dont nous avons déjà plusieurs fois parlé.

Ce renversement est un fait qu'il est difficile d'expliquer, et surtout de ramener à la position normale des Vertébrés. Quand même on invoquerait la position primitivement dorsale du vitellus pour en conclure que les extrémités ont dû être ramenées en bas, on se demanderait pourquoi cette position dorsale primitive du vitellus; on ne ferait que reculer la difficulté. Il vaut donc mieux accepter tout simplement ce renversement comme un fait constituant une différence typique réelle, d'autant plus que cette inversion est complète, et comprend le tube intestinal aussi bien que le vitellus et les appareils locomoteurs.

Les détails dans lesquels je suis entré dans le chapitre précédent me dispensent de plus longs développements pour légitimer les différences que j'ai cru devoir établir.

Ces différences me paraissent réunir toutes les conditions de la certitude ; elles ne peuvent, à mon avis, être ramenées à des analogies; je suis donc en droit de regarder leur détermination comme positive au point de vue philosophique, comme au point de vue anatomique ou matériel.

Les résultats que j'ai obtenus sont diamétralement opposés à la théorie de la série zoologique par des perfectionnements successifs, théorie qui prétend montrer, dans les phases embryonnaires des animaux supérieurs, la répétition des formes qui caractérisent les animaux inférieurs, et qui a fait dire que ceux-ci sont des embryons permanents des premiers.

L'embryon d'un Vertébré montre le type du Vertébré dès son origine, et conserve ce type pendant toute la durée de son développement; il n'est jamais et il ne saurait être ni Mollusque, ni Articulé, puisque les caractères propres à ces deux groupes devraient se montrer avant ceux qui distinguent les Vertébrés, ce qui est impossible, comme nous l'avons dit il n'y a qu'un instant.

On a pu voir que les grandes différences que j'ai signalées se

produisent d'après un ordre hiérarchique en rapport avec les grandes divisions du règne animal. Mes observations, sous ce rapport comme sous tous les autres, sont confirmatives des vues exprimées par M. Milne Edwards.

Cet observateur distingué, en comparant le développement des Annélides à celui des Vertébrés et des Mollusques, arrive aussi à ce résultat important que les différences considérables qui se montrent dès le principe « sont en rapport avec les caractères dominateurs dans chacune des grandes divisions zoologiques (1). »

En comparant les ressemblances aux différences, j'ai déjà fait remarquer plus haut que c'est à l'origine du développement que les premières sont les plus prononcées, ce qui montre un certain parallélisme entre les êtres, au début des phénomènes ovologiques ou embryologiques. Bientôt les différences s'établissent, et les premières qui se manifestent annoncent une séparation entre les Vertébrés et les Invertébrés; les uns et les autres ne marchent plus parallèlement, mais au contraire dans des directions opposées. Plus tard, les Invertébrés se scindent de la même manière en deux groupes distincts, les Mollusques et les Articulés, et cette séparation s'annonce par des caractères qui se manifestent immédiatement après ceux qui marquaient la première division, savoir l'apparition du pied dans le Limnée, qui suit aussitôt la formation des premières ébauches du tube digestif, et l'apparition des deux premiers tubercules symétriques qui se montrent sur les bords de la fossette anale dans l'embryon de l'Écrevisse, et révèlent immédiatement le type de l'animal articulé.

Je trouve les mêmes considérations dans le mémoire de M. Milne Edwards que je viens de citer.

« Les affinités zoologiques (2) sont proportionnelles à la durée d'un certain parallélisme dans la marche des phénomènes génésiques chez les divers animaux; de sorte que les êtres en voie de formation cesseraient de se ressembler d'autant plus tôt, qu'ils

(1) *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. III, p. 175, 1845.

(2) *Ibid.*, t. III, p. 145.

appartiennent à des groupes distincts d'un rang plus élevé dans le système de nos classifications naturelles.....

» Si tel est réellement le principe qui règle les rapports des animaux entre eux, il faut que la ressemblance entre les espèces appartenant à un même embranchement soit toujours d'autant plus grande que l'embryon est plus jeune.....; il faut que l'animal en voie de formation ne puisse revêtir successivement des formes propres à deux embranchements différents; que l'embryon d'un Vertébré, par exemple, ne soit jamais comparable à un Mollusque, ni les Mollusques affecter le mode d'organisation propre au type des Annelés. »

Nous sommes arrivé par l'observation directe, par l'analyse comparative des résultats obtenus et par l'appréciation de ces résultats à l'aide du raisonnement, à établir qu'il existe entre les animaux, pendant leur développement embryologique, des différences essentielles, fondamentales, caractéristiques. Nous avons montré que ces différences ne sauraient être interprétées comme des analogies et qu'elles impriment à chacun des groupes qu'elles représentent, un cachet particulier, un véritable type qui ne saurait être partagé par aucun des autres groupes, et nous avons fait voir aussi que ces caractères typiques se montrent, dans chaque groupe, dès le début de la vie embryonnaire, c'est-à-dire dès que le germe devient embryon, circonstance qui exclut nécessairement toute idée de ressemblance entre l'embryon d'un animal supérieur, à une époque quelconque de son développement et la forme arrêtée et définitive d'un animal inférieur, et qui renverse, par conséquent, la théorie de la constitution zoologique du règne animal en série progressive.

Le premier type, celui des Vertébrés, se constitue immédiatement après la formation du blastoderme par l'apparition de la bandelette primitive qui devient, de ce moment, le point de départ des formations rachidiennes qui caractérisent ce type.

La priorité d'origine des parties animales, l'activité génésique dont ces parties sont le siége aux premières époques du développement, la présence d'un tube rachidien renfermant un double cordon nerveux, d'une corde dorsale qui deviendra l'axe du sque-

lette, la division transversale du corps embryonnaire en pièces symétriques placées sur les côtés de la corde dorsale et du cordon nerveux et qui indiquent la position des futures vertèbres, le développement de la circulation, le mode de formation du tube digestif, la position de ce tube au-dessous de l'axe cérébro-rachidien, la position du vitellus au-dessous du tube intestinal, sont autant de caractères qui appartiennent aux Vertébrés et qui *n'appartiennent qu'à eux*. Jamais le Vertébré ne présente soit la segmentation annulaire ou le squelette périphérique d'un Articulé, soit le pied ou le manteau d'un Mollusque. Ses caractères sont tranchés, nettement circonscrits, exclusifs, il n'a rien des autres types.

Le groupe des Invertébrés, qui embrasse l'immense majorité des animaux, est moins nettement accusé, quand on l'envisage d'une manière générale, parce que ce groupe est lui-même composé de types qui ont la même valeur zoologique que celui des Vertébrés. Cependant nous avons vu qu'il a aussi ses caractères généraux.

Le plus important de ces caractères et que je crois avoir fait ressortir le premier avec quelque détail, est sans contredit la priorité de formation des organes digestifs, puis l'activité génésique qui se porte vers ces organes aux premières époques du développement embryonnaire. Le mode de formation du tube digestif, la position dorsale du vitellus, l'apparition tardive du système nerveux, le mode de formation de ce système, l'état incomplet de la circulation, la position dorsale du cœur, l'absence d'appareils spéciaux pour la respiration embryonnaire, puis les caractères négatifs tirés de l'absence de corde dorsale, d'appareil rachidien, etc., tels sont les principaux faits embryologiques qui distinguent les animaux sans vertèbres et les séparent nettement des Vertébrés.

Si l'on se reporte au développement de chacun des deux animaux que nous avons choisis pour nos études, on verra qu'ils se différencient promptement. A leur origine embryonnaire ils ont de commun la formation d'une portion de l'appareil digestif avant tout autre appareil et la direction du travail génésique; bientôt

après, l'un d'eux, le Limnée, se caractérise par la formation du pied et, plus tard, par celle du manteau, de la coquille et par l'enroulement de la région postérieure du corps ; l'autre, l'Écrevisse, se caractérise par l'apparition de tubercules symétriques à la surface du blastoderme, disposés sur deux séries linéaires ; par la production successive d'anneaux homologues ou de zoonites, et, plus tard, par la formation d'un squelette cutané. Chacun de ces embryons offre des caractères qui lui sont propres et qu'on ne retrouve pas dans l'autre, ni dans l'embryon des Vertébrés; ces caractères sont donc typiques, comme ceux que nous avons reconnus à ces derniers animaux.

Nous sommes donc conduit, par tout ce qui précède, à établir comme résultat général de nos recherches, l'existence de plusieurs types et, conséquemment de plans divers de formation des êtres. Ces types différents se manifestent dès le début de la vie embryonnaire, les caractères qui les établissent sont donc primordiaux et nous pouvons dire avec M. Milne Edwards que « *tout tend à prouver que la distinction établie par la nature entre les animaux appartenant à des embranchements différents est une distinction primordiale* (1). »

(1) *Ann. des sc. nat.*, Mémoire cité, p. 177.

RECHERCHES

SUR LES CONDITIONS DE LA VIE ET DE LA MORT

CHEZ LES MONSTRES ECTROMÉLIENS, CÉLOSOMIENS ET EXENCÉPHALIENS,

PRODUITS ARTIFICIELLEMENT

DANS L'ESPÈCE DE LA POULE.

Par **M. Camille DARESTE,**

J'ai présenté à l'Académie des sciences, au mois d'avril 1862, un mémoire sur la production artificielle des monstruosités dans l'espèce de la Poule.

Depuis cette époque, j'ai continué mes expériences, et j'ai obtenu un nombre considérable de faits nouveaux qui confirment et qui étendent les résultats de mon premier mémoire.

Je ne donnerai point ici la description de tous ces faits nouveaux, parce qu'ils se rattachent tous, d'une manière plus ou moins complète, à ceux que j'avais précédemment obtenus. J'ajouterai seulement que, depuis la publication de mon premier mémoire, j'ai fait un grand nombre d'expériences en plaçant les œufs dans une situation verticale. J'ai reconnu que cette situation des œufs, surtout quand on place le pôle obtus en bas et le pôle aigu en haut, produit assez fréquemment des monstruosités; quoiqu'il m'ait paru que les monstruosités ainsi produites soient moins nombreuses que celles que l'on obtient à l'aide des enduits imperméables. Du reste, dans ces nouvelles expériences, ce sont toujours les mêmes formes qui se sont reproduites : de telle sorte qu'il me paraît bien évident qu'il n'y a dans les causes extérieures rien de spécifique, et que tout se borne à une perturbation dans les forces qui produisent le développement.

Je n'insisterais donc point sur ces faits, dont la description a été donnée dans mon premier mémoire, si les nouveaux cas de mons-

truosités que j'ai obtenus ne m'avaient montré, d'une manière bien évidente, quelques faits généraux que j'avais seulement entrevus à l'époque de sa publication, et qui me permettent de rattacher à quelques considérations communes un grand nombre des faits de détail que j'avais alors signalés.

Je laisse complétement de côté les cas d'hétérotaxies et d'hémiencéphalies. Il y aura certainement pour moi, dans ces deux types de monstruosités, matière à des mémoires spéciaux, lorsque j'aurai multiplié mes obervations.

Or, si je fais abstraction de ces deux sortes d'anomalies, je vois que la plupart de celles que j'ai obtenues se rattachent à trois formes principales : développement imparfait ou même atrophie des membres ; hernie plus ou moins complète des viscères thoraciques et abdominaux ; hernie, quelquefois incomplète, quelquefois aussi complète, de l'encéphale. En d'autres termes, ces embryons monstrueux appartenaient aux trois familles tératologiques qu'Is. Geoffroy Saint-Hilaire a désignées sous le nom de *monstres ectroméliens*, *célosomiens* et *exencéphaliens*.

Je n'ai pas obtenu, du reste, des anomalies appartenant à chacun des genres de ces trois familles. Ainsi pour les monstres ectroméliens, je n'ai produit jusqu'à présent que des ectromélies et des hémimélies, uni ou bis-abdominales. De même, dans la famille des Exencéphaliens, je n'ai obtenu d'une manière bien certaine que des hyperencéphalies (1), et dans la famille des Célosomiens, que des célosomies. Cette remarque a une grande importance pour les résultats généraux que je veux établir ; car

(1) Ou, peut-être, des podencéphalies. En effet, les observations que j'ai eu occasion de faire d'un certain nombre de Poulets présumés hyperencéphales, me donnent lieu de croire que l'hyperencéphalie et la podencéphalie ne présentent entre elles, si l'on peut parler ainsi, que des différences de degré, et que l'hyperencéphalie n'est que le premier état, la première phase, de la podencéphalie. Si cette opinion est vraie, tout monstre podencéphale aurait donc commencé par être un monstre hyperencéphale. Par conséquent, je dois me demander si les monstres hyperencéphales que j'ai étudiés, seraient restés hyperencéphales et ne seraient point devenus des podencéphales. Je traiterai cette question, avec tous les développements qui s'y rattachent, dans un mémoire ultérieur.

on verra plus tard, par la discussion des faits, que les considérations générales que je veux présenter aux physiologistes ne s'appliquent peut-être pas à tous les genres tératologiques qui appartiennent à ces trois familles. Il me paraît probable, par exemple, que la proencéphalie se rattache, comme je l'indiquerai plus tard, à un tout autre ordre de faits, encore inconnu pour moi.

Ces trois formes typiques des anomalies que j'ai observées, entraînaient d'ailleurs après elles un certain nombre d'anomalies secondaires. C'est ainsi que l'hyperencéphalie s'accompagnait toujours d'anomalies de la face, et des organes qui existent dans cette région : volume inégal des yeux, pouvant aller dans certains cas jusqu'à l'atrophie de l'un d'eux ; retard et inégalité de développement des parties qui deviendront les mâchoires ; absence de soudure des parties qui deviendront les maxillaires et les intermaxillaires. La célosomie était, de son côté, fréquemment accompagnée de torsions très diverses de la colonne vertébrale.

Du reste, ces anomalies de la face et des yeux, ces torsions de la colonne vertébrale existaient souvent seules, et par conséquent, elles ne sont pas la conséquence nécessaire de l'hyperencéphalie ou de la célosomie. Mais leur coexistence était fréquente, tellement fréquente que je n'ai jamais vu, par exemple, de cas d'hyperencéphalie qui ne fût pas accompagné d'une anomalie des yeux.

Or, l'examen de mes journaux d'expériences et la comparaison de toutes les observations que j'ai recueillies me signalent un fait d'une grande importance : c'est que ces trois sortes d'anomalies, si diverses quant à leur nature et quant aux régions du corps qu'elles affectent, l'ectromélie, la célosomie et l'exencéphalie sont fréquemment associées l'une à l'autre sur le même sujet. Cette coexistence ne serait-elle qu'un accident, qu'un simple effet du hasard? Ou plutôt ne serait-elle pas la conséquence d'une cause unique, qui tantôt agirait sur telle ou telle région du corps en particulier, et tantôt affecterait simultanément deux régions différentes?

Il était dès l'abord très-difficile d'admettre qu'un fait qui se ré-

pète fréquemment ne fût pas l'effet d'une cause spéciale. Mais, s'il en était ainsi, je devais retrouver, dans les observations tératologiques publiées antérieurement à mon travail, la mention de ces coexistences.

J'ai consulté le *Traité de tératologie* d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire. On sait que l'auteur de ce livre avait recueilli avec un très-grand soin toutes les observations d'anomalies organiques, éparses dans les recueils scientifiques depuis l'antiquité jusqu'à l'époque où il terminait la rédaction de son ouvrage ; et qu'il y avait ajouté un nombre très-considérable d'observations personnelles. Ce livre nous présente donc un bilan très-exact de la science tératologique, telle qu'elle existait en 1837, date encore trop récente pour que le livre d'Is. Geoffroy ne soit pas encore aujourd'hui le tableau le plus complet de nos connaissances sur cette matière.

L'étude de cet ouvrage m'a montré tout de suite, dans la comparaison des observations qui y sont consignées, un résultat entièrement semblable à celui que je déduis de mes expériences personnelles.

Ici, pour bien prouver que je ne cherche point à torturer les faits pour les soumettre forcément à la théorie que je veux établir, je citerai textuellement les paroles mêmes de l'auteur du *Traité de tératologie*.

Si je prends la famille des Célosomiens, je vois tout d'abord que, sur six genres, il en est trois qui sont en partie caractérisés par des faits d'ectromélie.

3. *Cyllosome*. — « Absence ou développement imparfait du membre pelvien du côté occupé par l'éventration. »

4. *Schistosome*. — « Membres pelviens nuls ou très-imparfaits. »

5. *Pleurosome*. — « Atrophie ou développement très-imparfait du membre thoracique du côté occupé par l'éventration (1). »

Maintenant si j'examine les trois autres genres de la même famille, je vois que le développement incomplet des membres est une condition très-fréquente, sinon nécessaire, de l'éventration qui est le signe caractéristique de la célosomie.

(1) *Traité de tératologie*, t. II, p. 266.

Ainsi dans l'*Aspalasomie*, je lis : « La disposition de l'éventration exerce aussi une influence analogue sur les membres pelviens. Ils sont *généralement* mal faits et cagneux, *quelquefois* très-courts ou même incomplets quant au nombre de leurs doigts. Quand l'éventration se fait sur la ligne médiane, elle imprime aux deux membres des modifications qui alors même peuvent être plus marquées d'un côté que d'un autre. Mais les deux membres sont surtout inégalement modifiés quand l'éventration est latérale. Le tirage inégal que le placenta et la masse des viscères déplacés exercent sur la portion inférieure du corps, a nécessairement une influence plus directe sur le membre placé de leur côté; aussi ce dernier est-il beaucoup plus imparfait et plus court que l'autre (1). »

Agénosome. — « Par la conformation vicieuse et la torsion de leurs membres abdominaux, les agénosomes se lient intimement avec les aspalasomes (2). »

Il n'y a que le genre *Célosome*, dans lequel, le plus ordinairement du moins, les membres ne présentent point d'anomalies.

Prenons maintenant la famille des Exencéphaliens.

1° *Notencéphale.* — « Quant aux corps et aux membres, ils peuvent être exempts de toute déformation ; et c'est même ce qui a lieu le plus souvent. Mais il est aussi des cas dans lesquels on a vu la notencéphalie compliquée de plusieurs anomalies, parmi lesquelles il faut citer comme les plus fréquentes l'exomphale et la torsion des membres abdominaux (3). »

2° *Proencéphale.* — Ce genre n'est connu que par deux cas, qui ne nous présentent, comme complications, ni ectromélie, ni célosomie, mais des anomalies de la face. « Les yeux sont petits et mal conformés, et le nez disparaît presque entièrement (4). » Bien qu'on ne puisse évidemment tirer aucune conclusion de deux observations entièrement isolées, je dois faire remarquer que cette absence des complications de la proencéphalie s'accorde parfaite-

(1) *Traité de tératologie*, p. 269.
(2) *Ibid.*, p. 274.
(3) *Ibid.*, p. 297.
(4) *Ibid.*, p. 299.

ment avec un fait qui se présente fréquemment chez la Poule, et qui constitue peut-être un caractère de race. En effet, un grand nombre de Poules huppées nous présente une disposition des os du crâne et de l'encéphale qui paraît, à bien des égards, comparable à la proencéphalie. N'ayant pas encore pu me procurer des individus de cette race pour les soumettre à la dissection, je dois, pour le moment, m'abstenir de toute réflexion à leur sujet. Je ferai seulement remarquer que si, comme tout le fait supposer, ces Poules sont réellement proencéphales, il y a là un fait extrêmement intéressant, puisqu'il nous prouve que la proencéphalie, au moins chez les Poules, est compatible avec une organisation d'ailleurs normale, et, par conséquent, avec le libre et complet exercice de la vie. Cela semblerait indiquer que la proencéphalie est produite par une cause toute différente de celles qui ont agi dans mes expériences. Je ferai de plus remarquer que la proencéphalie pourrait bien, même chez l'homme, ne pas être absolument incompatible avec la vie. En effet, dans l'un de ces cas, la vie dura quatre jours, et les deux médecins qui ont publié l'observation, attribuent la mort de l'enfant monstrueux aux efforts que l'on aurait infructueusement tentés pour réduire la hernie du cerveau.

3° *Podencéphale.* — « Le corps des podencéphales est en général régulièrement conformé ; mais, dans un cas, les membres ont offert des modifications trop graves pour que je puisse ici les passer sous silence. Chez un podencéphale, dont l'histoire très-complète est due au docteur Pézerat, médecin à Charolles, les membres étaient presque tous imparfaits ou rudimentaires. A gauche, le membre thoracique manquait de pouce, et deux des orteils étaient raccourcis et mal conformés. A droite, le membre thoracique manquait complétement et le pied n'avait qu'un seul doigt, le cinquième, régulièrement conformé : les trois doigts suivants étaient imparfaits, et le gros orteil n'était représenté que par quelques rudiments. Les côtés étaient donc affectés, mais inégalement. Il est à remarquer que chez le même podencéphale les deux moitiés du cerveau étaient inégales, l'hémisphère gauche étant sensiblement plus petit que le droit. Ce sujet était

affecté à la fois de podencéphalie, d'ectromélie et d'ectrodactylie (1). »

4° *Hyperencéphale.* — Dans ce genre, la célosomie est une complication si fréquente qu'Ét. Geoffroy Saint-Hilaire avait considéré cette coexistence des deux anomalies comme étant la règle même. Voici ce que dit à ce sujet Is. Geoffroy Saint-Hilaire dans une note de son ouvrage :

« Il importe à l'intelligence de ce chapitre de prévenir dès à présent que je m'éloigne ici à quelques égards des idées émises par mon père. Le sujet hyperencéphale dont il a donné dans son ouvrage la description et l'histoire complètes, et qui est ainsi devenu le type du genre, avait en même temps le cerveau placé hors du crâne, lui-même très-imparfait, les viscères abdominaux et thoraciques presque tous sortis de leur cavité, un double bec-de-lièvre et une fissure de la voûte palatine. Mon père a considéré toutes ces anomalies comme des éléments divers d'une seule et même monstruosité. Il comprend, par conséquent, sous le nom d'hyperencéphalie, aussi bien le déplacement du cœur et des viscères abdominaux que l'encéphalocèle elle-même. Un sujet qui, avec un corps normalement conformé, aurait seulement un déplacement herniaire supérieur du cerveau, ne serait donc pas, suivant lui, un hyperencéphale, mais un podencéphale ; genre qui par conséquent ne se trouve pas non plus caractérisé dans la *Philosophie anatomique*, comme dans cet ouvrage.

» L'étude que j'ai faite d'un très-grand nombre de faits m'a conduit à des idées assez différentes que résument les définitions suivantes : La podencéphalie est caractérisée par la position du cerveau à l'extérieur et au-dessus du crâne, avec simple perforation de la voûte ; l'hyperencéphalie, par la même disposition de l'encéphale, avec absence presque complète (et non plus simple perforation) de la voûte (2). Quant au bec-de-lièvre et au déplacement des viscères thoraciques et abdominaux, je crois devoir les considérer comme des anomalies distinctes de l'hyperencéphalie,

(1) *Traité de tératologie*, p. 302.

(2) Je rappelle ici ce que j'ai dit dans une note précédente, que je considère l'hyperencéphalie et la podencéphalie comme deux degrés d'une même monstruosité.

qui tantôt existe sans elles, et tantôt, au contraire, se trouve compliquée par la présence, soit de celle-ci, soit d'autres déviations (1). »

Puis, dans le texte :

« La face présente chez les hyperencéphales des modifications analogues à celles que j'ai déjà indiquées pour les genres précédents. Elle est très-remarquable par son obliquité ; disposition qui est constante dans tous ces monstres, et se lie manifestement avec l'état incomplet et la forme déprimée de leur crâne. La face présente quelquefois aussi d'autres anomalies, dont la plus fréquente est le bec-de-lièvre double, avec fissure de la voûte palatine. Les pieds, ou l'un d'eux, sont souvent aussi mal faits..... Enfin, le tronc présente quelquefois des anomalies, dont la plus fréquente, en même temps que la plus grave, est la célosomie..... L'hyperencéphale décrit par mon père, offrait, outre une fissure labiale double et une fissure palatine, cette dernière complication, observée aussi par moi (2), chez deux autres individus, et longtemps auparavant chez un autre encore, par le docteur Thiébault (3) : cas très-remarquables dans lesquels les trois grandes cavités splanchniques, la boîte crânienne, le thorax et l'abdomen, se montraient ouverts à la fois, et privés d'une partie de leurs viscères (4). »

Depuis la publication de l'ouvrage d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire, on a publié plusieurs cas d'hyperencéphalie, qui reproduisent très-exactement ceux qui sont cités dans cet ouvrage. Je mentionnerai, par exemple, le fait publié par M. Belhomme (5), et un autre fait publié par M. Houel (6). Dans ces deux cas, l'hyperencéphalie se

(1) *Traité de tératologie*, p. 304, en note.

(2) « J'ai constaté aussi et déjà indiqué plus haut (voy. p. 281, note 2), la coexistence de l'hyperencéphalie et de la pleurosomie. » (Note d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire.)

(3) Voy. *Description d'un monstre humain dans la Médecine éclairée par les sciences physiques*, par Fourcroy, 1791, t. II, p. 36. Il y avait aussi, dans le même cas, bec-de-lièvre et absence d'un membre thoracique. » (Note d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire.)

(4) *Ibid.*, t. II, p. 307.

(5) Belhomme, *Note sur un monstre hyperencéphale*, dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, 1846, t. XXII, p. 66.

(6) Houel, *Mémoire sur les adhérences du placenta ou des enveloppes à certaines*

compliquait du bec-de-lièvre, de l'atrophie d'un œil, de la célosomie, et enfin, dans le dernier, d'ectromélie. Nous retrouvons donc encore, dans ces faits que j'ajoute à ceux qui sont mentionnés dans l'ouvrage d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire, la même association de monstruosités diverses sur le même sujet.

On me pardonnera, je l'espère, la longueur de ces citations. Toutes les personnes qui auront pris la peine de lire mon précédent travail sur la production artificielle des monstruosités comprendront facilement les vives impressions que j'ai ressenties, lorsqu'en relisant attentivement les chapitres du second volume du *Traité de tératologie* qui traitent des Monstres célosomiens et exencéphaliens, j'y ai rencontré ces passages qui expriment, d'une manière si nette et si explicite, le fait que je signalais au début de ce mémoire, comme l'une des conséquences les plus générales de toutes mes expériences. Il y a, en effet, une si grande analogie entre les faits consignés dans cet ouvrage et ceux que j'ai observés moi-même dans la plupart des Monstres que j'ai obtenus par des procédés artificiels, que j'ai pensé que je ne devais pas me borner à une analyse pure et simple de ces deux chapitres d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire, et qu'une citation textuelle des passages où il est question de ces faits de coexistence pourrait seule me mettre à l'abri du reproche de les avoir interprétés dans un sens favorable à ma cause. Je ne crois pas, du moins, qu'il soit possible de parvenir plus complétement au même but par des routes plus différentes. La tératologie d'observation, telle que nous la présente le célèbre ouvrage d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire, et la tératologie expérimentale, telle qu'elle résulte de mes travaux personnels, nous montrent donc l'une et l'autre, comme un fait très-général, la coexistence très-fréquente sur le même sujet de l'ectromélie, de la célosomie et de l'exencéphalie (1), soit qu'elles soient associées deux à deux ou toutes les trois ensemble.

Ce fait si curieux de la coexistence d'anomalies si diverses a

parties du corps du fœtus, dans les *Mémoires de la Société de biologie*, 1857, 2e série, t. IV, p. 56.

(1) Il est bien entendu que les termes d'ectromélie et d'exencéphalie doivent être entendus avec les restrictions que j'ai indiquées dans le texte.

même une généralité beaucoup plus grande encore que je ne l'aurais supposé, en partant de mes propres expériences. En effet, l'ouvrage d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire nous apprend que la célosomie et l'incurvation du rachis coexistent fréquemment avec l'anencéphalie (1). Beaucoup plus récemment, M. Houel a indiqué la coexistence de la dérencéphalie et de la célosomie (2). L'anencéphalie et la dérencéphalie pourraient-elles se produire dans les embryons d'Oiseaux? Jusqu'à présent je ne les ai pas encore constatées dans mes études; mais il est très-possible que je les aie observées, sans avoir reconnu leur existence. En effet, s'il existe une monstruosité qui réalise pour moi, et de la façon la plus complète, l'idée d'un arrêt de développement, c'est incontestablement l'anencéphalie. Je n'ai jamais étudié un embryon de Poulet, à un e certaine époque de son existence, sans être frappé de la ressemblance très-grande que présentent les vésicules encéphaliques avec les poches hydrocéphaliques des fœtus anencéphales. Je ne suis pas, du reste, le premier à signaler ces ressemblances, qui ont été très-nettement indiquées par Ét. Geoffroy Saint-Hilaire : « Qu'on examine un Poulet, disait-il, à la sixième journée de l'incubation, on le trouvera, sous le rapport du cerveau, présentant les traits d'un anencéphale, avec une poche très-distendue, et toute pleine d'un fluide aqueux à la région occipitale (3). » Je puis donc très-bien, dans un grand nombre de cas, avoir confondu des anencéphalies commençantes avec l'état normal, puisqu'ici la distinction de l'état normal avec l'état anormal ne repose que sur une question de date, et que, d'autre part, les particularités si caractéristiques du crâne des Anencéphales ne sont point appréciables à une époque où la formation des os n'a pas encore commencé (4).

J'espère que la suite de mes expériences pourra quelque jour

(1) Is. Geoffroy Saint-Hilaire, *loc. cit.*, t. II, p. 368.

(2) Houel, *loc. cit.*

(3) É. Geoffroy Saint-Hilaire, *Philosophie anatomique*, t. II, p. 119.

(4) Depuis la rédaction de ce mémoire, j'ai pu m'assurer de la manière la plus certaine, de l'existence de la désencéphalie chez les Oiseaux. Je possède en effet un embryon monstrueux de Poulet qui est à la fois dérencéphale, opo-

me fournir les éléments nécessaires pour la solution de cette question. Pour le moment, je dois me borner à indiquer que la coexistence de l'anencéphalie d'une part, de la célosomie et de l'incurvation du rachis de l'autre, semble indiquer que les considérations physiologiques qui forment le sujet de ce mémoire sont aussi probablement applicables aux Monstres anencéphaliens. Mais je me borne à indiquer ce fait comme une simple hypothèse : peut-être un jour me sera-t-il possible de savoir si réellement elle est fondée.

Je néglige donc provisoirement les questions relatives à l'anencéphalie, et je reviens au fait, que je signalais précédemment, de la coexistence fréquente, sur le même sujet, de l'exencéphalie, de la célosomie et de l'ectromélie.

Il me paraît tout d'abord bien évident que cette coexistence n'est pas, qu'elle ne peut pas être, un simple effet du hasard : que, par conséquent, ces trois formes de monstruosités sont les effets multiples d'une cause unique qui les produit tantôt isolément et tantôt simultanément, suivant les régions du corps sur lesquelles son influence vient à s'exercer. La détermination de cette cause unique est donc un problème qui se présente naturellement à l'esprit, quand on réfléchit aux faits que je viens de signaler. Je me suis donc demandé si, dans tous les Monstres observés par moi, et sur lesquels porte le mémoire actuel, il n'y aurait pas quelque condition anatomique commune à tous, qui pourrait mettre sur la voie de la découverte de cette cause unique. L'examen de mes journaux d'expérience m'a donné immédiatement la réponse à cette question.

Je remarque, en effet, dans tous les cas dont j'ai rédigé la description, un arrêt plus ou moins complet dans le développement de l'amnios.

Cet arrêt de développement de l'amnios peut présenter plusieurs degrés : tantôt, en effet, le capuchon céphalique existait seul, le

dyme et thoradelphe ou iléodelphe. Cet embryon, que je dois à l'obligeance de M. Flamen, élève de l'École secondaire de médecine de Lille, formera prochainement le sujet d'une note spéciale.

capuchon caudal ne s'étant point formé; tantôt tous les replis de l'amnios en voie de formation existaient, mais sans s'être réunis, comme dans l'état normal, au-dessus de la face dorsale de l'embryon ; il en résultait que l'ombilic amniotique persistait plus ou moins largement ouvert, et que, par conséquent, une partie plus ou moins considérable du corps de l'embryon restait à découvert ; tantôt enfin les sommets des plis amniotiques, en marchant l'un sur l'autre pour recouvrir l'ombilic amniotique, ne se séparaient point l'un de l'autre, et formaient ainsi une large adhérence entre l'amnios et l'enveloppe séreuse. Toutefois ces arrêts de développement de l'amnios sont relativement rares. Ce que j'ai rencontré le plus ordinairement, c'est une fermeture complète de l'ombilic amniotique ; mais avec persistance du pédicule amniotique, ou plutôt, pour parler d'une manière plus exacte, avec persistance de la continuité primitive de l'amnios avec l'enveloppe séreuse. Tels étaient les arrêts de développement qui occupaient la partie supérieure dé l'amnios, celle qui répond à la région dorsale de l'embryon. La partie inférieure de l'amnios, ou celle qui répond à la région ventrale de l'embryon, m'a présenté souvent aussi des arrêts très-manifestes de développement. C'est ainsi que, dans tous les cas d'éventration ou de célosomie, l'ombilic abdominal conservait un diamètre considérable, et par conséquent l'amnios était en ce point beaucoup plus largement ouvert qu'il ne l'est ordinairement, puisque, dans l'état normal, il ne laisse passer que le pédicule du vitellus, avec l'anse d'intestin qui lui sert de support, et le pédicule de l'allantoïde. Ici, comme on le voit, l'arrêt de développement de l'amnios s'accompagne toujours d'un arrêt de développement des téguments de l'abdomen et du thorax qui ne sont formés que partiellement, et qui laissent en dehors d'eux une partie plus ou moins considérable des viscères abdominaux et thoraciques. Il arrive même bien souvent que la portion de ces téguments qui existe encore a conservé la structure, et, par suite, l'aspect de l'enveloppe séreuse primitive, et qu'elle ne présente aucune apparence de peau ni de muscles comparable à ce qui existe dans l'état normal.

Dans mon précédent mémoire, dont la rédaction a été termi-

née dans les derniers jours du mois de mars 1862, j'ai signalé ces états imparfaits de l'amnios, que j'avais eu si souvent occasion d'observer. Mais je n'avais point remarqué la généralité de leur existence, ni surtout les relations qui les unissent à certaines monstruosités. Ce sont les expériences que j'ai faites depuis la rédaction de mon mémoire qui m'ont dévoilé ces curieuses coexistences, et qui m'ont fait comprendre leur relation avec l'état imparfait de l'amnios (1).

Une fois en possession de ce fait, je me suis demandé si ces états imparfaits de l'amnios étaient seulement une condition accessoire de ces anomalies, ou s'ils n'en constituaient pas la cause primitive. Je n'ai pas encore des observations assez nombreuses

(1) Je dois ajouter ici que le monstre hémiencéphale que j'ai décrit dans mon précédent mémoire m'a présenté également cette persistance du pédicule amniotique. Depuis l'époque de la rédaction de mon mémoire, j'ai eu encore occasion de constater deux fois cette anomalie. Le premier de ces cas m'a montré de la manière la plus évidente la permanence du pédicule. Je n'ai pu reconnaître ce fait dans le second, qui était déjà mort depuis longtemps, lorsque j'ai ouvert l'œuf, et qui ne s'est prêté que très-incomplétement à mon étude.

Comme il s'agit ici d'une monstruosité fort intéressante, je donne ici en note le résumé de l'observation du premier de ces hémiencéphales, en attendant que je puisse revenir d'une manière plus générale sur le mode de production de ces sortes de monstruosités :

Œuf mis en incubation le 31 mai 1862, ouvert le 7 juin. — L'embryon vivait au moment de l'ouverture de l'œuf; mais il a péri très-vite. — L'aire vasculaire présentait un fait très-remarquable : toute la moitié qui était en rapport avec le côté gauche de l'embryon (déplacée comme on le verra tout à l'heure) était pleine de sang ; toute la moitié qui était en rapport avec le côté droit était au contraire exsangue. — L'enveloppe séreuse et l'amnios sont soudés sur une grande étendue, à la place où est ordinairement le pédicule amniotique. — L'allantoïde n'existe point. — Le cœur fait hernie hors de l'amnios à gauche de l'embryon ; il est retenu hors du corps par des brides qui l'attachent à l'amnios et au feuillet vasculaire. — L'amnios n'est point fermé en avant et les lames ventrales ne sont point repliées. — L'embryon est couché sur le vitellus par le côté gauche. — La tête a complétement pénétré dans l'intérieur du vitellus ; elle a une forme à peu près sphérique et présente deux points noirs qui sont les rudiments des yeux, et peut-être un rudiment de mâchoire inférieure. La tête est probablement soudée avec l'amnios, comme dans le cas décrit dans mon premier mémoire, mais je n'ai pu m'en assurer.

pour pouvoir me prononcer d'une manière certaine, et j'ai besoin de réunir encore sur ce sujet les résultats d'expériences multipliées. Mais en attendant que j'aie réuni toutes les données nécessaires pour la solution du problème, je veux montrer comment cet arrêt de développement de l'amnios nous explique, de la manière la plus complète et la plus satisfaisante, diverses particularités de la vie et de la mort de mes embryons monstrueux.

Il y a d'abord une première conséquence qui dérive de la manière la plus immédiate du fait anatomique que je viens de signaler. L'arrêt de développement de l'amnios entraîne nécessairement à sa suite un arrêt de développement de l'allantoïde, qui ne peut plus s'appliquer sur toute la surface interne de l'œuf. Il en résulte que l'allantoïde semble se déplacer dans l'intérieur de l'œuf.

Ces déplacements apparents de l'allantoïde dans l'intérieur de l'œuf ont été le premier fait anormal que j'aie rencontré dans mes recherches sur la production artificielle des monstruosités. Je les ai mentionnés dans un mémoire publié en 1855 (1).

J'avais reconnu que, lorsque je vernissais le gros bout de l'œuf, l'allantoïde se dirigeait vers le petit bout ou la pointe. Ce fait, qui a été le point de départ de tous mes travaux sur la production artificielle des Monstres, était resté pour moi complétement inexpliqué. Je croyais, et toutes les apparences étaient en faveur de cette opinion, que l'allantoïde dans son développement allait chercher l'air, en se dirigeant vers la partie de la coquille qui était restée perméable aux gaz, exactement comme, dans le règne végétal, les tiges se dirigent vers la lumière, tandis que les racines la fuient.

Les détails dans lesquels je viens d'entrer expliquent ces déplacements apparents de l'allantoïde de la manière la plus simple. Mais pour bien comprendre cette explication, il est nécessaire de donner d'abord quelques détails sur la position de l'embryon dans l'œuf.

(1) Voy. mon *Mémoire sur l'influence qu'exerce sur le développement du Poulet l'application partielle d'un vernis sur la coquille de l'œuf;* dans les *Ann. des sc. nat.*, 4e série, *Zoologie*, t. IV, p. 119.

Dans les premiers temps de l'incubation, le vitellus, qui est plus léger que l'albumine, vient toujours se placer à la partie la plus élevée de l'intérieur de l'œuf, fait démontré en 1674, contrairement à l'opinion de Harvey, par un anatomiste nommé Langly (1); et la cicatricule, qui est plus légère que le reste du vitellus, vient toujours se placer à la partie supérieure du vitellus. Il en résulte que dans l'incubation horizontale, qui est l'incubation normale, la cicatricule, qui occupe toujours la partie culminante de l'intérieur de l'œuf, est placée dans une position intermédiaire entre le gros bout et la pointe, mais un peu plus près cependant du gros bout que de la pointe.

Lorsque l'embryon se forme sur la cicatricule, il est, le plus ordinairement, disposé de telle sorte, que l'axe qui s'étend le long de la colonne vertébrale, depuis la tête jusqu'à l'extrémité coccygienne, est parallèle au petit axe de l'œuf, et par conséquent perpendiculaire à son grand axe. De plus, il est, au début, couché à plat sur le vitellus, et dans une situation telle que son côté gauche est tourné vers le gros bout de l'œuf, siége de la chambre à air, et que son côté droit est, au contraire, tourné vers le petit bout ou la pointe de l'œuf. Plus tard, du troisième au quatrième jour, l'embryon se retourne et se couche sur le vitellus, de manière à être en rapport avec le vitellus, par le côté gauche de son corps. Dans cette position, l'embryon présente le dos au gros bout, et par conséquent à la chambre à air, et le ventre à la pointe de l'œuf.

Chez des embryons ainsi placés, et c'est le cas le plus général, l'allantoïde qui sort, au côté droit de l'embryon, par l'ouverture ombilicale, s'élève peu à peu, en venant gagner le point culminant de la coquille, dans l'espace libre qui est formé supérieurement par l'enveloppe séreuse, inférieurement par le feuillet vasculaire, et à gauche par l'amnios. Puis, quand elle a atteint la partie culminante de l'œuf, et qu'elle s'est mise en contact avec la coquille, elle s'étend à droite et à gauche pour aller gagner les deux extrémités de l'œuf. Mais comme son point de départ

(1) Langly, *Observationes quædam de generatione animalium.* 1674, p. 136.

est généralement plus près du gros bout que du petit bout, et que, d'autre part, le gros bout est occupé par la chambre à air, dont la capacité augmente pendant toute la durée de l'incubation, elle semble se diriger d'abord du côté de la chambre à air.

Si maintenant il arrive que l'amnios ait conservé une partie de ses connexions primitives avec l'enveloppe séreuse, aux dépens de laquelle il s'est formé; si, en d'autres termes, le pédicule amniotique persiste, il y aura là, entre l'amnios et l'enveloppe séreuse, une barrière que l'allantoïde ne pourra franchir. Elle se développera donc simplement en gagnant la pointe de l'œuf, et ne pourra se diriger du côté de la chambre à air. Il y aura donc un déplacement apparent, et c'est ce déplacement apparent que j'avais pris, au début de mes études, pour un déplacement réel, produit par l'application d'un vernis sur le gros bout de l'œuf, et par conséquent sur la chambre à air. Or, si l'on a bien suivi l'enchaînement des raisonnements que je viens de présenter, on comprendra comment, dans mes expériences, j'avais cru pouvoir attribuer directement à l'action du vernis, ce qui n'était que le résultat de la permanence du pédicule amniotique : puisque toutes les conditions de l'expérience s'étaient alors réunies pour me faire concevoir une semblable opinion. Mais il est bien évident que si la cause du déplacement apparent de l'allantoïde consiste dans la permanence du pédicule amniotique, et je ne puis en douter, toutes les fois que l'embryon occupera sur le vitellus, et relativement aux deux extrémités de la coquille, la position que je viens d'indiquer, l'allantoïde se dirigera vers la pointe de l'œuf, aussi bien dans les œufs dont la coquille n'a pas été vernie que dans ceux dont la coquille a été vernie. Ce fait que l'on aurait pu prévoir théoriquement, je l'ai vu réalisé par l'expérience.

Je l'ai rencontré bien souvent lorsque je faisais couver les œufs dans une position verticale, en les plaçant la pointe en haut. Comme, dans ces conditions nouvelles, j'agissais sur des œufs qui n'avaient pas été vernis, et dont, par conséquent, la coquille était parfaitement perméable à l'air, il était bien évident qu'ici l'allantoïde n'allait pas chercher l'air, comme j'avais cru pouvoir le conclure de mes premières expériences. C'est en réfléchissant

aux conditions nouvelles dans lesquelles je me trouvais placé que je suis arrivé à déterminer la cause, toute mécanique, de ce phénomène.

Et maintenant je dois ajouter qu'il est très-possible que l'allantoïde ne se développe pas en dedans des parties de la coquille qui correspondent aux places sur lesquelles on a fait l'application des enduits imperméables. C'est ce qui paraîtrait résulter d'une observation déjà ancienne de MM. Baudrimont et Martin Saint-Ange (1). On comprend qu'ici je ne puisse invoquer mes propres expériences, puisque tout mon mémoire actuel a pour but de prouver que la cause principale du phénomène est une cause tout autre que celle que j'avais cru d'abord pouvoir invoquer. Mes expériences de 1855 ne me fournissent donc aucun moyen de décider si l'allantoïde peut ou ne peut pas s'étendre contre la face interne de la coquille, en dedans des parties vernies. Ici seulement les expériences pourront décider la question, quand la saison me permettera de les reprendre.

Maintenant il ne faut pas oublier que toutes ces considérations ne sont admissibles que dans une seule hypothèse : celle de la position normale de l'embryon, relativement aux deux extrémités de l'œuf, telle que M. de Baer l'a fait connaître le premier (2). Supposons, en effet, que l'embryon occupe primitivement une position inverse de celle que j'ai déjà décrite, et que le côté droit de son corps et non le côté gauche regarde la chambre à air, lorsque l'embryon se retournera, l'allantoïde, si le pédicule amniotique persiste, semblera se diriger du côté de la chambre à air et fuir le pôle aigu de l'œuf. L'allantoïde n'occupera également qu'une position restreinte et nettement déterminée, dans les cas peu nombreux, du reste, où l'axe de l'embryon sera parallèle et non perpendiculaire au grand axe de l'œuf. Il est clair que dans ces

(1) Baudrimont et Martin Saint-Ange, *Recherches anatomiques et physiologiques sur le développement du fœtus, et, en particulier, sur l'évolution embryonnaire des Oiseaux et des Batraciens*, dans le *Recueil des savants étrangers*. 1851, p. 642.

(2) Dans son *Entwickelungsgeschichte der Thiere*. Voyez aussi la *Physiologie de Burdach*, t. III, p. 206, de la traduction française. Le chapitre qui traite du développement des Oiseaux est un extrait du grand ouvrage de M. Baër.

conditions, le pédicule amniotique forcera l'allantoïde à n'occuper qu'une moitié de la moitié supérieure de l'œuf. On pourrait également, mais cela n'aurait aucun intérêt, prévoir toutes les positions de l'allantoïde, pour tous les cas où, dans l'incubation artificielle, on fait couver l'œuf verticalement ou obliquement, tantôt en plaçant l'œuf sur le gros bout et tantôt en le plaçant sur la pointe : il y a là un certain nombre de positions possibles pour l'allantoïde, positions qui résultent de la combinaison des situations ordinaires ou exceptionnelles de l'embryon avec la position même de l'œuf. Enfin, je dois encore ajouter que l'allantoïde peut sortir au côté gauche de l'embryon, comme cela arrive dans les cas d'hétérotaxie ou d'inversion générale des viscères : ou que, sortant au côté droit, elle peut passer par-dessous l'amnios, et par conséquent par-dessous l'embryon, et paraître sortir au côté gauche. Toutes ces positions possibles de l'allantoïde devront être prises en considération, quand on voudra étudier le fait de l'extension de l'allantoïde au-dessous d'une partie de la coquille recouverte de vernis.

Du reste, ces déplacements apparents de l'allantoïde sont loin d'avoir l'importance que j'ai cru, dans le principe, pouvoir leur attribuer. J'avais signalé dans mon premier mémoire deux anomalies assez légères, il est vrai, et qui coexistaient avec des déplacements de l'allantoïde, et je les avais considérées comme étant le résultat du déplacement de l'allantoïde. Aujourd'hui, je considère comme un fait bien évident qu'il n'y avait entre ces deux sortes de faits, la production des anomalies et le déplacement de l'allantoïde, d'autre relation que celle qui existe entre les effets d'une seule et même cause.

Le déplacement apparent de l'allantoïde, ou, pour parler d'une manière plus exacte, son arrêt de développement, est donc pour moi la conséquence nécessaire d'un arrêt de développement de l'amnios (1). Or, si ce fait n'a pas, au point de vue de l'anatomie, une très-grande importance, il acquiert une importance

(1) Du moins le plus ordinairement. Car il ne serait pas impossible qu'il se rattachât, dans certaines circonstances, à des adhérences accidentelles établies

considérable, quand on le considère au point de vue de la physiologie.

J'ai toujours vu, dans mes expériences, mes Monstres artificiels périr avant l'éclosion (1). J'ai insisté sur ce fait dans mon précédent mémoire, et j'ai montré que, le plus ordinairement du moins, cette mort prématurée de l'embryon est produite par asphyxie. La mort par anémie, ou par insuffisance de la production des globules sanguins, est beaucoup plus rare, et semble n'avoir lieu que pendant les premiers jours. J'ai toujours vu mes embryons monstrueux périr asphyxiés, lorsqu'ils avaient dépassé les premières périodes de la vie embryonnaire.

J'ai cru pendant longtemps que cette asphyxie des embryons monstrueux était le résultat d'une cause purement mécanique. En effet, j'avais fait presque toutes mes expériences, en cherchant à détruire partiellement la perméabilité de la coquille de l'œuf pour les gaz. Je me suis assuré, par un très-grand nombre d'expériences anciennement publiées, que les vernis ordinaires diminuent à peu près de moitié la porosité de la coquille, et que les matières grasses la font disparaître presque entièrement (2). L'application d'une couche d'huile sur une moitié de la coquille de l'œuf avait donc pour résultat d'empêcher cette moitié de coquille de livrer passage à l'air, et par conséquent de réduire de moitié l'intensité de la respiration. On comprend donc facilement comment, lorsque l'embryon s'accroît, et que la respiration devient par cela même plus active, l'application d'une couche imperméable sur une moitié de la coquille doit déterminer l'asphyxie à un moment

entre l'amnios et l'enveloppe séreuse. Dans mon précédent mémoire, j'ai signalé, comme très-fréquente, une adhérence de cette nature, qui se forme au-dessus du pédicule amniotique, en face de la tête.

(1) Cette mort prématurée des embryons monstrueux a été déjà constatée par M. Panum, dans un assez grand nombre d'anomalies; mais il n'en a pas indiqué la cause. Voy. son récent ouvrage: *Untersuchungen uber die Entstehung der Missbildungen zunæchst in den Eiernder Vogel*. 1860, *passim*.

(2) Voy. mon mémoire intitulé: *Recherches sur l'influence qu'exerce sur le développement du Poulet l'application totale d'un vernis, ou d'un enduit oléagineux sur la coquille de l'œuf;* dans les *Ann. des sc. nat.*, *Zoologie*, 4e série, t. XV, p. 5 et suiv.

donné, puisqu'elle diminue de moitié la quantité d'air qui peut pénétrer dans l'organisme. Assurément, cette cause d'asphyxie est très-manifeste : mais elle n'est pas la seule qui agisse, ainsi qu'on va le voir.

Et d'abord j'ai remarqué que, dans les œufs soumis à l'incubation avec une moitié de coquille couverte d'huile, la mort n'arrive point, chez tous les embryons, vers la même époque de l'incubation, ce qui devrait être pourtant, au moins dans des limites assez peu étendues, si l'enduit imperméable était la seule cause de l'asphyxie. Il y a, au contraire, des différences assez marquées dans l'époque de la mort ; ce qui semble bien indiquer que l'asphyxie n'est pas simplement le résultat de l'action extérieure, et toute mécanique, des enduits imperméables ; mais qu'elle peut aussi dépendre de causes intérieures et purement physiologiques.

Je n'avais point, du reste, donné, à ce fait d'une différence dans la durée de la vie embryonnaire, toute l'attention qu'il mérite, lorsque je publiai mon précédent mémoire ; et je l'aurais probablement laissé inaperçu, si je n'avais repris, au printemps dernier, sur une assez grande échelle, des expériences relatives à l'influence de la position verticale sur le développement de l'embryon. Ici, je ne me servais point d'enduits imperméables ; je ne diminuais point, par conséquent, la quantité d'air qui devait pénétrer dans l'intérieur de l'œuf, pour y alimenter la respiration : et cependant je voyais toujours, plus tôt ou plus tard, mes embryons monstrueux périr asphyxiés. Il a donc fallu me rendre à l'évidence, et reconnaître que, dans mes expériences, l'asphyxie a été, le plus ordinairement, déterminée par des causes provenant de l'organisme lui-même, et que ce n'est qu'exceptionnellement qu'elle a été déterminée directement par les enduits imperméables que j'appliquais sur l'œuf. Je dis *directement*, car il est bien clair que toutes les fois que j'ai appliqué une couche d'enduit imperméable sur un œuf, cette couche a produit l'asphyxie d'une manière indirecte, en provoquant l'action de cette cause physiologique inconnue dont je viens de signaler l'existence.

Mais quelle est cette cause inconnue? Il ne m'a pas été nécessaire de la chercher pendant longtemps : car, dès le moment où j'ai pu constater le fait de la production de l'asphyxie par des phénomènes entièrement physiologiques, cette cause m'est apparue avec la plus complète évidence. Elle consiste précisément dans l'arrêt de développement de l'allantoïde que je viens de signaler, et qui empêche cet organe de s'appliquer contre toute la surface interne de l'œuf.

Tout arrêt de développement de l'allantoïde deviendra donc nécessairement, à un moment donné, une cause d'asphyxie; car le Poulet continuant à s'accroître, tandis que le développement de l'allantoïde a cessé, il arrive un certain moment où l'allantoïde ne peut plus suffire aux besoins d'une respiration dont l'intensité s'accroît incessamment. Ces faits sont, par eux-mêmes, d'une évidence si manifeste, qu'il n'est pas nécessaire d'y insister plus longuement. Je ferai seulement remarquer qu'ils m'expliquent ces différences signalées tout à l'heure dans l'époque de la mort; car on conçoit très-facilement, si l'on se reporte aux considérations que j'ai présentées au commencement de ce mémoire, que l'allantoïde, entravée dans son développement par la permanence du pédicule de l'amnios, pourra, suivant les diverses positions de l'œuf dans l'incubation, et même aussi suivant les diverses positions de l'embryon dans l'œuf, tapisser des espaces plus ou moins considérables de la face interne de la coquille, et par suite suffire, pendant un temps plus ou moins long, suivant les individus, aux besoins de la respiration.

Ainsi, pour résumer ce travail, tout se tient et tout s'enchaîne. L'arrêt de développement de l'amnios détermine l'arrêt de développement de l'allantoïde; l'arrêt de développement de l'allantoïde détermine à son tour l'asphyxie de l'embryon monstrueux, qui périt nécessairement, fatalement, dans l'intérieur de la coquille, à ce moment précis où l'allantoïde ne peut plus lui fournir la quantité d'oxygène nécessaire pour alimenter la combustion respiratoire. Tous les phénomènes de la vie et de la mort de l'embryon monstrueux dans l'œuf s'expliquent donc de la manière la plus naturelle, et aussi la plus simple.

Et cependant qu'on ne se méprenne point sur mes paroles, et qu'on ne leur attribue point une portée que je ne leur donne pas moi-même ! Je raconte ce que j'ai vu dans des expériences que je poursuis depuis onze ans, et pour lesquelles j'ai dû mettre en incubation près de trois mille œufs. Mais je ne prétends pas cependant avoir, même dans mes expériences, fixé les limites du possible, et, par conséquent, établi une loi. J'ai toujours constaté la présence de ces arrêts de développement de l'amnios dans les trois formes de monstruosités qui forment le sujet de ce mémoire ; mais, si nous exceptons les faits de célosomie dans lesquels l'arrêt du développement de l'amnios est une des conditions les plus essentielles de la monstruosité, nous ne voyons pas qu'il existe une relation nécessaire entre ces deux ordres de faits ; par conséquent la constance, signalée par moi, de cette coexistence n'entraîne pas inévitablement sa nécessité. Ainsi, je puis très-bien concevoir que ces arrêts de développement de l'amnios et de l'allantoïde puissent coexister avec un embryon parfaitement bien conformé, et j'ai même, très-probablement, observé de ces sortes de faits au début de mes études, ainsi que je l'ai indiqué dans mon premier mémoire. Mais je ferai remarquer qu'à cette époque je n'avais encore aucune habitude de l'étude des anomalies ; et que, par conséquent, j'ai pu très-bien considérer comme normales des formes qui ne l'étaient point : de telle sorte que ces premières observations laissent un certain doute dans mon esprit. De même, il ne m'est pas démontré que le pédicule amniotique, bien qu'ayant persisté pendant un temps plus ou moins long au delà de l'époque de sa disparition normale, ne puisse finir par disparaître, et ne permette ainsi à l'allantoïde de recommencer le cours interrompu de son développement. Mais il est évident qu'il n'y a que des expériences, et des expériences très-multipliées, qui pourront me donner la réponse à ces questions. Un jour viendra, je l'espère, où j'aurai entre les mains les éléments qui me manquent aujourd'hui, où je pourrai par conséquent remplacer de simples résultats d'observation par une loi fondée rationnellement sur les principes de la physiologie et se prêtant à l'explication, non-seulement de tous les cas observés, mais encore de tous les cas possibles.

Mais en attendant que je puisse formuler avec netteté de semblables résultats, je dois examiner avec soin quelques faits publiés par d'autres observateurs, et qui semblaient, au premier abord, en contradiction complète avec ceux que j'ai observés. Il s'agit, en effet, de Poulets présentant des anomalies plus ou moins semblables à celles qui forment le point de départ de mon travail, et qui auraient atteint ou même dépassé l'époque de l'éclosion. Il est donc de la plus grande importance pour moi de soumettre ces faits à un examen très-rigoureux.

Le premier de ces faits est décrit dans une brochure très-rare, publiée en 1817 par Bonnemain, qui inventa les appareils de chauffage par l'emploi de la circulation de l'eau chaude, et qui appliqua ces appareils à l'incubation artificielle.

Je cite textuellement (1) : « J'ai eu une Poule qui a abandonné ses œufs dans les premiers jours d'incubation. Je les ai mis, au bout d'environ deux jours et demi d'abandon, c'était dans l'été, au mois de juillet, je les ai mis, dis-je, dans une machine à couver qui était ronde et qui avait servi aux expériences faites sous les yeux des commissaires nommés par l'Académie des sciences pour l'examen de la sortie du Poulet de la coquille, telle que je l'avais annoncée à ladite Académie en 1777.

» Les Poulets de plusieurs de ces œufs, qui avaient sans doute été trop longtemps refroidis, périrent ; un d'eux est venu à bien, et un autre est parvenu aussi à briser sa coquille, mais il n'avait qu'une patte et qu'une aile.

» Ce phénomène me frappa. Je fis beaucoup de réflexions pour en découvrir la cause. Enfin, après une multitude d'examens et de méditations plus ou moins fondés, je crus entrevoir la cause de cet accident ; je fis en conséquence plusieurs tentatives pour m'en

(1) La brochure de Bonnemain, dont je n'ai eu connaissance que par une communication de M. Forney, a été imprimée en 1816, sous ce titre : *Observations sur l'art de faire éclore et d'élever la volaille sans le secours des Poules, ou Examen des causes qui ont pu empêcher de donner suite aux diverses tentatives qui ont été faites en Europe pour imiter les Égyptiens dans l'art de faire éclore et d'élever les Oiseaux domestiques de toutes espèces, par le moyen d'une chaleur artificielle ; suivi des procédés qu'il faudrait employer pour amener cet art à la perfection*, voy. p. 9.

assurer. Pendant longtemps aucune ne réussit : mais ensuite, après plusieurs essais infructueux, je parvins à faire éclore à la fois plusieurs Poulets qui n'avaient chacun qu'une patte et qu'une aile. J'ai répété plusieurs fois cette expérience qui me réussissait toujours, tantôt plus, tantôt moins : j'en perdais beaucoup.

» Je n'annonce pas ceci comme avantageux pour ceux qui ne feraient éclore les Poulets que pour en tirer un bénéfice, mais pour ceux qui seraient curieux de suivre le progrès de l'accroissement de l'embryon dans l'œuf, pendant les premiers temps de son développement, selon certaines circonstances.

» Heureusement cet accident ne pourrait pas arriver dans la machine dont je donnerai la description dans l'ouvrage que j'ai annoncé devoir publier sous peu ; sa perfection en empêcherait l'effet. Pour y résister, il faudrait se disposer pour cela, et même il vaudrait mieux construire une machine semblable à celle dans laquelle cet effet m'est arrivé pour la première fois.

» Ceci pourrait jeter un grand jour sur la physique animale et donner quelques notions sur la cause des monstruosités.

» Dans l'ouvrage que je dois publier sous peu sur l'art de faire éclore et d'élever la volaille artificiellement, je ferai connaître toutes les circonstances et les causes que j'ai soupçonnées avoir occasionné cet accident. En attendant, je communiquerai à ceux que cela intéresserait les procédés et les circonstances nécessaires pour y réussir (1). »

(1) Je dois mentionner ici un fait historique assez curieux. Ces expériences sur la production artificielle des monstres ont été faites très-probablement vers 1780, à l'époque où Bonnemain venait d'inventer les appareils à circulation d'eau chaude. Or, je lis dans un ouvrage fort peu connu, publié en 1806 par un médecin nommé Jouard, sous ce titre : *Des monstruosités et bizarreries de la nature*, t. II, p. 252, un très-curieux passage qui paraît être une allusion à ces expériences de Bonnemain, et qui, de toute façon, est fort intéressant pour l'histoire de la production artificielle des monstruosités. « Tout le monde connaît les expériences faites sur la manière d'obtenir des monstres à volonté, soit en empêchant l'entier développement, comme on l'a fait sur des Poulets produits par l'incubation artificielle, soit en facilitant l'union, l'assemblage des germes, comme on l'a fait sur le frai de Poisson ; ce qui explique assez clairement comment, dans le premier cas, se forment accidentellement les monstruosités qui dépendent du

Cette observation de Bonnemain indique la possibilité, pour un monstre affecté d'ectromélie, d'arriver jusqu'à l'éclosion. Ce fait semble donc, au premier abord, en contradiction avec ceux que j'ai moi-même étudiés, et dont je parle dans ce mémoire. Mais je ferai remarquer que les cas observés par Bonnemain diffèrent complétement des miens, dans lesquels j'ai toujours vu l'ectromélie n'affectant que les membres abdominaux, tandis qu'ici les membres thoraciques eux-mêmes étaient atteints. On peut donc fort bien comprendre comment, si ces cas sont réels, leur production s'est accompagnée de phénomènes tout autres que ceux que j'ai indiqués dans mon mémoire.

Geoffroy Saint-Hilaire, en décrivant les anomalies qu'il avait obtenues dans ses mémorables expériences, a fait connaître également plusieurs anomalies comparables, au premier abord, à celles qui forment le sujet de ce mémoire.

Le premier de ces faits est un Poulet célosome.

Voici la description qu'Ét. Geoffroy Saint-Hilaire en donne (1) : « Dans un sujet que j'ai d'abord examiné, les effets du tirage

défaut, et dans le second, celles qui dépendent de la surabondance de quelques organes. »

Ce passage nous montre de la manière la plus évidente que la pensée de produire artificiellement des monstres est antérieure à Geoffroy Saint-Hilaire. Du reste, Olivier de Serres avait déjà dit, fort anciennement, dans son *Théâtre d'agriculture*, que l'incubation artificielle donne souvent lieu à la production de Poulets difformes. Je ferai connaître tous ces essais dans une notice sur l'histoire de la production artificielle des monstres.

Il est fort à regretter pour la physiologie animale, que Bonnemain n'ait, ni dans cette brochure, ni ailleurs, du moins à ma connaissance, donné l'indication des procédés dont il s'était servi pour obtenir ces monstres artificiels. Il paraît que Bonnemain, toujours poursuivi par la crainte des contrefaçons pour ses appareils, attendait, pour publier les résultats de sa longue pratique de l'incubation artificielle, le moment où il aurait atteint complétement le but qu'il s'était proposé. Pour ma part, je n'ai jamais dans mes nombreuses expériences rencontré un seul fait de ce genre. Je ne puis donc rien dire des procédés dont Bonnemain s'était servi pour obtenir de ces sortes d'ectromélies.

(1) Geoffroy Saint-Hilaire, *Sur les déviations provoquées et observées dans un établissement d'incubation artificielle*, dans les *Mémoires du Muséum*, t. XIII, p. 294.

s'étaient propagés par devant, et avaient donné lieu à une monstruosité que l'on a coutume de désigner par le mot *éventration*. N'oublions pas quelle était la situation du fœtus : la partie dite postérieure y était en haut et l'antérieure en bas ; le bassin paraissait remonté et engagé dans le jaune, il entraînait à sa suite les viscères, et surtout l'estomac qui était d'une grandeur disproportionnée : ceux-ci étaient réellement déplacés, car aucune de leurs parties n'était contenue ou au moins coiffée par le sternum ; le cœur avait suivi et se montrait prêt à sortir du thorax ; le sternum avait son extrémité abdominale raccourcie par un pli, et le bassin lui-même était étendu et tout à fait étalé en table. » Ici, comme on le voit, l'ectopie du cœur était incomplète ; elle se rattachait très-probablement à ces cas si curieux d'ectopie cardiaque, souvent observés par moi, qui sont caractérisés par l'existence intra-thoracique de la région auriculaire, tandis que la région ventriculaire est en dehors de l'ouverture ombilicale.

Cette observation est incomplète, en ce qu'elle ne nous apprend pas si l'œuf a été ouvert et le Poulet retiré de la coquille avant l'époque de l'éclosion. En l'absence de toute indication à ce sujet, je crois que l'on peut admettre qu'il n'y a pas eu d'éclosion et que l'embryon a été retiré mort de la coquille. Ce cas me paraît donc pouvoir facilement se rattacher à ceux que j'ai observés moi-même, et ne pas présenter par conséquent de contradiction avec ceux que j'étudie dans mon mémoire.

Mais il n'en est pas de même de plusieurs monstruosités exencéphaliques également décrites par Et. Geoffroy Saint-Hilaire, et sur lesquelles je dois insister. Ces faits appartiennent à un mémoire publié en 1827. Malheureusement ce mémoire ne nous apprend pas d'une manière satisfaisante les conditions dans lesquelles s'étaient produites les anomalies. Je rapporte textuellement ces observations.

« Je citerai les cerveaux de deux Poulets jumeaux (1) dont j'ai

(1) Geoffroy Saint-Hilaire ne dit point quelles étaient les conditions de cette diplogénèse. Mais il est permis de croire qu'elle tenait à l'existence de deux vitellus, car on ne comprend pas, chez les Oiseaux, la possibilité de l'éclosion de

suivi le développement pendant les six premières journées d'incubation, c'est-à-dire aussi longtemps que la transparence des fluides m'a permis d'assister à cette scène des premières formations fœtales. Chez l'un et l'autre les lobes cérébraux s'étaient portés en avant; ils avaient passé par delà et au-dessus des frontaux qui, entr'ouverts, se sont, à cet effet, maintenus écartés : les lobes optiques se voyaient à la suite et de côté; mais le cervelet maintenu par ses connexions avec les parties médullaires du rachis cervical avait continué d'occuper le fond de ce qui restait de la boîte crânienne. Voilà ce qu'étaient devenues les relations de ces lobes les uns à l'égard des autres : l'écartement des masses extrêmes avait laissé arriver entre elles celles de la couche inférieure ou les lobes optiques.

» Cependant je n'apercevais alors que des effets sans aucune cause apparente. Il y avait là nécessairement manifestation d'anciens désordres, mais tout paraissait rendu à un ordre parfait. Il fallait donc que, déjà avant la naissance des Poulets jumeaux, les choses se fussent réajustées; et, comme à l'ordinaire, les téguments communs, alors aussi pourvus de plumes naissantes, se trouvaient avoir enfermé et recouvraient l'état nouveau de l'encéphale, cachant ainsi ces témoignages d'anciens désordres; et, en effet, ce qui restait visible au travers de la peau, c'était seulement une très-forte saillie au vertex, une grosseur résultant de la proéminence des lobes cérébraux.

» J'ai fait l'autopsie de ces sujets, j'ai tranché et écarté les téguments communs, et j'ai trouvé l'encéphale dans la condition que je viens d'exposer, l'état qu'on est dans l'usage de désigner sous le nom de *hernie du cerveau* (1). »

L'autre fait a été observé par Geoffroy Saint-Hilaire dans un

deux jumeaux formés sur un vitellus unique, par suite du fait de la rentrée du vitellus dans la cavité abdominale, et de l'impossibilité de cette rentrée dans deux abdomens différents.

(1) Et. Geoffroy Saint-Hilaire, *Des adhérences de l'extérieur du fœtus, considérées comme le principal fait occasionnel de la monstruosité, et observations nouvelles à l'appui de cette théorie*, dans les *Archives générales de médecine*, 1827, t. XIII, p. 392.

établissement d'incubation artificielle à Bourg-la-Reine (1). « Ce Poulet est né le premier jour du présent mois (avril 1827). Il a vécu un jour entier, non de graines qu'il n'aurait pu prendre avec le bec, mais de son jaune ; car l'état de gêne que je vais décrire l'avait frappé d'inaptitude aux mouvements de la déglutition. Il est sorti de sa coquille sans pouvoir se déployer à la manière des autres Poulets, sans pouvoir tendre le cou et allonger la tête : comme celle-ci avait été repliée et renversée sur l'abdomen avant la naissance, elle s'est depuis maintenue. Des adhérences avaient réuni les parties en contact et joignaient la tête au vitellus. La tête était ainsi attachée par la région crânienne, et les tiraillements de ces brides la tenaient couchée sur le flanc gauche. Une production de forme cylindrique, consistant en une peau unie et rougeâtre, de deux lignes de diamètre et de six de longueur, servait de lien. Le jaune, un peu avant et après la naissance, par suite de l'absorption de son liquide, pénétrait de plus en plus dans le ventre et approchait graduellement de celui-ci la tête qu'il traînait après lui, rendant de plus en plus pénible la situation de l'animal.

» J'ai ouvert la tunique rougeâtre qui joignait la tête au vitellus, et je l'ai trouvée remplie par l'encéphale. Dans ce cas, la tunique n'était autre que la dure-mère, mais devenue muqueuse à sa surface : on retrouvait à l'intérieur les autres couches qui constituent les enveloppes des méninges. L'encéphale, entraîné par les adhérences des enveloppes, était hors de son crâne. Celui-ci, dont toutes les pièces ont cependant été produites, s'est arrangé sur cette première combinaison, c'est-à-dire que celles des pièces qui ont formé sur le vertex des os de recouvrement, sont demeurées frappées d'atrophie, et que petites, elles s'en sont tenues à se placer sur les côtés, à se ranger comme les parties d'un anneau. Quant à l'encéphale, on observait les dispositions suivantes : à la place accoutumée était resté le cervelet, protégé et parfaitement maintenu par ses connexions avec la moelle cervicale, et, au contraire, on trouvait écarté de lui tout le surplus, savoir, les lobes cérébraux et les lobes optiques ayant ensemble cédé sous l'action

(1) *Archives générales de médecine*, 1827, t. XIII, p. 399.

d'un tirage évidemment exercé par les lames enchaînées qui leur servaient d'enveloppes ; ce qui remplissait immédiatement le tronçon visible extérieurement était le lobe cérébral droit, de forme oblongue : il reposait sur la faux dont la situation était transversale, et au-dessous de celle-ci se retrouvait couché le lobe cérébral gauche, un peu plus court que l'autre, et témoignant par un peu plus d'aplatissement que ce dernier avait été davantage gêné dans son évolution. »

Voilà donc trois cas d'exencéphalie qui n'ont point empêché les Poulets d'éclore, et qui semblent, par conséquent, donner un démenti complet aux idées physiologiques que j'expose dans ce mémoire. Mais avant d'accepter cette contradiction, je me suis demandé si je ne pouvais la faire disparaître.

Il est bien évident qu'en pareille matière je ne puis rien affirmer, absolument rien, puisque je n'ai point sous les yeux les objets décrits par Geoffroy Saint-Hilaire. Toutefois, comme ces faits me semblaient en contradiction manifeste avec ceux que j'ai signalés dans mon mémoire, j'ai voulu savoir quelle en est la signication réelle. Or, cette nouvelle recherche m'a conduit à quelques résultats qui me paraissent dignes d'être signalés ici.

Il existe, dans l'espèce de la Poule, une variété fort remarquable et qui se reproduit très-fréquemment, si même elle ne constitue pas un caractère de race (1). L'existence d'une huppe, remplaçant plus ou moins complétement la crête, s'y accompagne d'une conformation fort singulière du crâne, conformation qui a attiré l'attention d'un certain nombre d'anatomistes, depuis Pallas. Le crâne présente, dans la région du vertex, une tumeur plus ou moins considérable, recouverte par des parties osseuses, mais percées de larges trous. Il paraît qu'une partie de l'encéphale se retrouve dans l'intérieur de cette tumeur.

Cette disposition de crâne chez certaines Poules huppées constitue donc, à vrai dire, un fait d'exencéphalie, fait d'autant plus

(1) Chez les Poules polonaises, fort improprement appelées *Poules de Padoue ;* elles ont été introduites en France, au siècle dernier, par le roi Stanislas, et reçurent alors le nom de Pompadour ou Padoures, d'où l'on a fait par une singulière altération de nom *Poules de Padoue.*

remarquable que l'exencéphalie a été jusqu'à présent considérée comme incompatible avec la vie, soit après l'éclosion, chez les Oiseaux, soit après la naissance, chez les Mammifères. J'ai donc dû me demander si ces conditions particulières du cerveau et du crâne chez ces Poules huppées constitueraient un fait différent des hyperencéphalies ou exencéphalies complètes que j'ai étudiées dans mon précédent mémoire.

Le seul moyen de résoudre la question, c'était l'étude directe des objets en litige.

J'ai trouvé au musée de Lille le squelette d'une Poule huppée qui était parvenue à l'âge adulte. L'étude attentive du crâne m'a prouvé que la déformation ne porte point sur le crâne tout entier; que la région occipitale et la région pariétale sont à l'état normal. Les anomalies n'existent qu'à la région frontale, qui présente une énorme tumeur à parois osseuses, mais percée de trous assez volumineux. Je puis ajouter un fait intéressant que m'a présenté cette tête osseuse, c'est l'atrophie presque complète des branches montantes des os intermaxillaires, et, par suite, la situation de l'ethmoïde qui n'est pas recouvert par les extrémités des intermaxillaires, et qui se voit par conséquent à la face supérieure du crâne, entre les naseaux. Comme ce squelette provient d'un animal adulte, et que tous les os du crâne sont soudés entre eux chez l'oiseau adulte, je n'ai pu déterminer d'une manière certaine la nature de la paroi osseuse qui revêt la tumeur sus-crânienne. Toutefois, je me crois, par mes études antérieures, en droit de supposer qu'elle n'est point constituée par les frontaux, que ces os, au lieu de s'unir l'un à l'autre au-dessus du crâne, sont restés à une grande distance l'un de l'autre, et que les parois osseuses de la tumeur résultent d'une ossification anormale produite aux dépens de la dure-mère. Je serai peut-être quelque jour en mesure de remplacer cette hypothèse par une affirmation précise.

Cette pièce, fort intéressante d'ailleurs, ne pouvait donc me donner que des indications très-incomplètes, puisque, bien que je suppose que certaines parties de l'encéphale faisaient hernie dans l'intérieur de la tumeur, je ne puis cependant rien affirmer à ce sujet. Mais je me suis rappelé que dans une conversation avec

M. Paul Gervais, le savant doyen de la Faculté des sciences de Montpellier m'avait dit, il y a plus d'un an, avoir obtenu, dans une couvée, des Poulets atteints d'exencéphalie. J'ai donc écrit à M. Paul Gervais pour lui demander quelques détails sur ce fait intéressant. Voici ce qu'il a bien voulu me répondre : « Parmi des œufs du Muséum venus ici par le chemin de fer, et qui par conséquent ont été très-remués en route, j'ai observé plusieurs cas d'exencéphalie. Un ou, je crois, deux de ces monstres ont vécu quelques jours ; et j'ai conservé le crâne osseux de l'un d'eux, mort seulement vers le huitième jour. Je vais vous envoyer ce crâne par la poste. »

Cette pièce a été pour moi d'une très-grande utilité. J'ai reconnu, en effet, que la région occipitale et la région pariétale sont intactes. Il n'y a d'anomalies que dans la région frontale. Les frontaux ne sont soudés sur aucun point de leur bord interne. A la partie postérieure, ils sont cependant dans le voisinage l'un de l'autre; mais dans leur partie intérieure, ils s'écartent et se renversent en dehors, en laissant entre eux un large intervalle vide. C'est par cet intervalle ouvert entre les frontaux que sortait la hernie encéphalique. Les branches montantes des os intermaxillaires sont également atrophiées.

Ce fait me présente donc une disposition tout à fait comparable à celui que j'ai pu observer au musée de Lille. La seule différence consiste dans la tumeur du vertex, qui était ici entièrement membraneuse, au lieu d'être osseuse, comme dans le cas que j'ai observé. Mais ce n'était peut-être qu'une différence d'âge. Le Poulet de M. Gervais n'avait vécu que huit jours. Je ne puis savoir quelle a été la cause de la mort; mais il est présumable qu'elle a été purement accidentelle; car les jeunes Poulets, après l'éclosion, sont exposés à une foule de causes de mort, d'abord par suite du peu de réaction qu'ils opposent aux influences météorologiques, puis par l'effet des combats qu'ils se livrent entre eux, et qui ont pour résultat de faire périr tous ceux qui ne sont pas bien armés pour la lutte. Il est donc permis de croire que si le Poulet avait atteint l'âge adulte, la tumeur se serait ossifiée, comme dans le squelette adulte dont je viens de donner la description.

Ces deux observations, bien que fort incomplètes, puisqu'elles ne portent que sur des têtes osseuses, ont cependant pour moi un très-grand intérêt, car elles nous montrent que la hernie du cerveau, ou l'exencéphalie, qui existait très-certainement dans le second cas, puisqu'elle a été constatée par M. Gervais, et très-probablement dans le premier, différait complétement des hyperencéphalies que j'ai produites dans mes expériences. En effet, cette exencéphalie n'était que partielle, puisqu'il n'y avait d'ouverture crânienne que dans la région frontale ; et elle ne portait évidemment que sur certaines régions de l'encéphale. C'était donc un cas de proencéphalie, plus ou moins comparable, peut-être, à ceux qui semblent exister d'une manière normale dans certains individus de la race galline polonaise, et également à ceux qui ont été décrits par Is. Geoffroy Saint-Hilaire dans son *Traité de tératologie*, et que j'ai rappelés plus haut.

Il résulte de ces faits que la proencéphalie existe chez les Oiseaux. Je me crois donc fondé à admettre que les observations rapportées par Geoffroy Saint-Hilaire dans son mémoire ne sont point des hyperencéphalies, mais des proencéphalies. Ce fait est bien évident pour l'une au moins des observations, celle des Poulets jumeaux ; elle me paraît au moins fort probable pour la seconde de ces observations, celle dans laquelle la tumeur encéphalique adhérait au vitellus par l'intermédiaire des brides. Ne peut-on même pas demander si des Poulets monstrueux observés par Geoffroy Saint-Hilaire, puis par M. Gervais, ne proviendraient point de cette race galline polonaise, qui présente si fréquemment cette curieuse disposition de la tête ?

Et maintenant, je ne puis pas ne pas faire remarquer l'intérêt que ces faits nous présentent, car ils nous indiquent qu'une anomalie qu'Is. Geoffroy Saint-Hilaire a classée parmi les véritables monstruosités, n'est pas absolument incompatible avec la vie indépendante, et que les individus qui la présentent peuvent atteindre l'âge adulte. Peut-être même cette proencéphalie constitue-t-elle le caractère d'une race ; mais je n'ai pu encore m'en assurer.

La discussion de ces faits me conduit donc à une conséquence qui a pour moi la plus grande importance, c'est qu'ils ne sont point

en contradiction avec les résultats généraux de mon travail, puisque si l'ectromélie unilatérale du Poulet observé par Bonnemain, et la proencéphalie des Poulets observés par Geoffroy Saint-Hilaire n'ont pas été incompatibles avec la vie postérieurement à l'éclosion, ces deux anomalies s'écartent notablement de celles que j'ai observées moi-même, et doivent par conséquent se rattacher à des faits d'une tout autre nature. Je puis donc affirmer que, jusqu'à présent du moins, le résultat général que je cherche à établir n'est ébranlé par aucun fait contradictoire.

La rapidité de la mort de l'embryon monstrueux dans l'œuf nous donne d'ailleurs l'explication bien simple d'un fait très-remarquable, et qui est également la conséquence de tous les faits que je viens de rappeler. Toutes ces monstruosités si nombreuses, qu'Is. Geoffroy Saint-Hilaire a décrites dans son ouvrage sur la tératologie et que je viens de rappeler au commencement de ce mémoire, appartenaient à la classe des Mammifères et particulièrement à l'Homme. Un seul de ces monstres, le Poulet célosome, décrit par son père et obtenu par des procédés artificiels, appartenait à la classe des Oiseaux. C'est que l'embryon d'Oiseau, qui vit dans la coquille d'une vie toute indépendante, périt nécessairement asphyxié avant la naissance, par suite du développement incomplet de l'allantoïde; tandis que l'embryon du Mammifère, qui vit en parasite dans l'intérieur de la matrice, d'une vie toute d'emprunt, qui respire à l'aide du placenta, peut atteindre sans difficultés l'époque de la naissance. Pour connaître ces anomalies dans la classe des Oiseaux, il fallait donc nécessairement ouvrir les œufs avant l'éclosion, et c'est ce que j'ai fait dans mes expériences. Elles m'ont d'ailleurs conduit à penser que la production des anomalies, dans l'incubation naturelle, est un événement bien plus fréquent qu'on ne serait, au premier abord, tenté de le croire; et qu'en brisant la coquille des œufs qui sont couvés par la Poule, mais qui n'éclosent point, on rencontrerait des embryons monstrueux et morts depuis un certain temps. Je puis ajouter qu'ayant soumis des œufs à l'incubation naturelle, j'ai vu cette prévision se justifier, et les monstres se rencontrer en proportion bien plus

considérable que je ne l'aurais supposé. Du reste, mes recherches à ce sujet sont encore trop incomplètes et trop insuffisantes pour que je puisse actuellement les publier.

Ces considérations sur le développement incomplet de l'amnios et de l'allantoïde chez certains embryons monstrueux de la classe des Oiseaux, me conduisent naturellement à la question de savoir si les embryons de Mammifères qui sont affectés des mêmes monstruosités ne présenteraient pas de semblables arrêts de développement pour l'amnios. Je dis l'amnios, car il est bien évident que chez la plupart des Mammifères l'allantoïde, qui ne vient s'appliquer que sur une partie de la surface interne du chorion, ne saurait être entravée dans son développement par la permanence de la continuité de l'amnios avec l'enveloppe séreuse. Cela ne pourrait arriver que chez les Mammifères à placenta diffus, et chez lesquels l'allantoïde vient revêtir complétement la surface interne du chorion.

Quel est donc l'état de l'amnios dans les monstres appartenant à ces trois familles tératologiques, et qui proviennent de la classe des Mammifères? Comme jusqu'à présent on n'a étudié les Mammifères monstrueux qu'après la naissance et par conséquent après la séparation des membranes, nous ne possédons aucune observation qui nous apprenne d'une manière complétement certaine, quel est l'état de l'amnios et de l'allantoïde chez ces êtres, aux différentes phases de la vie embryonnaire ou fœtale.

Je dois dire cependant que, dans un travail publié il y a quelques années, MM. Joly et Guittard, en donnant la description d'un monstre humain affecté de nosencéphalie, et qui présentait des adhérences de la tumeur encéphalique au placenta, ont cru pouvoir expliquer ces adhérences par la permanence du capuchon céphalique de l'amnios, et, par conséquent, par un arrêt de développement de cet organe. Malheureusement ces deux anatomistes n'ont point indiqué les motifs sur lesquels ils fondent leur manière de voir. J'ai, d'ailleurs, vainement cherché par l'étude attentive de la figure qu'ils ont donnée de leur monstre à me rendre compte de cette interprétation Il n'est donc pas possible de considérer le

fait annoncé par ces deux auteurs comme étant définitivement acquis à la science (1).

D'ailleurs la nosencéphalie, bien que comparable, à beaucoup d'égards, à la podencéphalie, appartient cependant à une famille tératologique, celle des monstres pseudencéphaliens qui, tout en se rapprochant beaucoup de la famille des exencéphaliens à laquelle appartient la podencéphalie, par les conditions anatomiques de la tête, s'en distingue cependant sous beaucoup de rapports. Ces monstres sont d'une très-grande fréquence dans l'espèce humaine, la seule où ils aient été jusqu'à présent observés ; or, dans tous les cas qui sont mentionnés dans l'ouvrage d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire, il n'y en a pas un qui n'ait le tronc et les membres bien conformés, sans jamais présenter de célosomie ou d'ectromélie. Cette absence des deux complications habituelles de l'exencéphalie ou du moins de l'hyperencéphalie et de la podencéphalie, a pour moi une grande importance, car si les considérations que j'expose dans mon mémoire sont exactes, elles indiquent que les monstruosités pseudencéphaliques sont produites par des causes très-différentes de celles qui sont en jeu dans la production des monstruosités exencéphaliques. Or, toutes les personnes qui ont étudié les travaux des deux Geoffroy Saint-Hilaire peuvent savoir que ces savants ont cru pouvoir admettre, en se fondant sur plusieurs observations, que ces monstruosités seraient le plus ordinairement dues à des causes extérieures accidentelles, et n'exerçant leur influence sur l'embryon que postérieurement à la formation de l'amnios. S'il en est ainsi, on peut supposer que la formation complète de l'amnios est une condition anatomique constante chez les monstres pseudencéphaliens, et que, par conséquent, l'interprétation donnée par MM. Joly et Guittard, de la nature des brides qui unissaient au placenta la tumeur encéphalique des monstres qu'ils décrivent dans leur mémoire, n'est point fondée. On comprend, du reste, que l'amnios doit nécessairement entrer dans la constitution de brides étendues du placenta à la

(1) Voy. Joly et Guittard, *Mémoire sur un enfant nosencéphale adhérant à son placenta, et né vivant à Toulouse, le* 26 *juillet* 1850, dans les *Mém. de l'Acad. de Toulouse*, 4e série, 1831, t. Ier, p. 134, et aussi dans les *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, t. XXXI, p. 677.

tumeur encéphalique, puisqu'il forme une barrière entre ces deux parties, et que, par conséquent, il doit nécessairement contracter des adhérences avec la tête d'une part et le placenta de l'autre ; mais ces adhérences sont très-probablement postérieures à sa formation.

Je laisse donc entièrement de côté cette interprétation que MM. Joly et Guittard ont donnée des brides placentaires de leur nosencéphale, et qu'ils sont loin, à mes yeux, d'avoir justifiée ; et je me bornerai à faire remarquer que si, dans tous les cas des monstruosités observées chez les Mammifères et chez l'Homme, et qui font le sujet de ce mémoire, on a complétement négligé de faire connaître l'état de l'amnios, on peut cependant affirmer que, dans tous ceux de ces cas qui étaient caractérisés par l'existence de la célosomie, l'amnios était incomplétement formé.

Il est impossible, en effet, de comprendre l'existence de la célosomie sans un arrêt de développement plus ou moins considérable de l'amnios, arrêt qui est lui-même la conséquence nécessaire de l'absence ou de la formation incomplète des parois abdominales ou même, dans certains cas, thoraco-abdominales.

Chez les monstres célosomiens qui appartiennent à la classe des Mammifères, les viscères sont logés dans la base du cordon ombilical qui est, dans presque tous les cas, remarquable par son excessive brièveté et par sa très-grande largeur à sa naissance (1). Comme l'amnios est en continuité directe avec les parois extérieures du cordon ombilical, on voit que ces changements de forme du cordon coexistent nécessairement avec un arrêt de

(1) Cette brièveté du cordon ombilical, considérée comme un caractère très-général de la célosomie, a été signalée par Is. Geoffroy Saint-Hilaire (*Traité de tératologie*, t. II, p. 281). Je retrouve également l'indication de ce fait dans un mémoire de M. Houel (*Mémoire sur les adhérences du placenta ou des enveloppes à certaines parties du corps du fœtus*, dans les *Mém. de la Soc. de biologie*, t. IV, 1857, p. 55), qui considère même la brièveté du cordon comme une des causes des monstruosités célosomiques. Je ne sais pas jusqu'à quel point la brièveté du cordon peut être considérée comme le fait primitif de la monstruosité ; mais ce qu'il y a de très-certain, c'est sa grande fréquence dans les monstruosités célosomiques. Si l'arrêt du développement de l'amnios caractérise toutes les monstruosités célosomiques, on voit qu'il doit se rencontrer dans beaucoup d'exencéphalies, sinon dans toutes.

développement de l'amnios. Mais cet arrêt de développement, je ne puis évidemment que l'indiquer comme existant nécessairement ; il ne m'est pas possible de dire en quoi il consiste, si, par exemple, on retrouverait encore l'ombilic amniotique ou le pédicule amniotique. Je signale cette étude aux accoucheurs qui auraient occasion de recevoir des enfants monstrueux.

Du reste, il est bien évident que cet arrêt de développement de l'amnios, que je considère comme existant très-probablement chez les monstres de ces trois familles qui appartiennent à la classe des Mammifères, ne pourrait déterminer d'arrêt de développement de l'allantoïde que chez les embryons de cette classe qui présentent une allantoïde diffuse, et s'étendant d'une manière complète dans tout l'espace qui est situé entre le chorion et l'amnios. C'est ce qui a lieu chez les Ruminants et les Carnassiers. Mais chez les Rongeurs et chez l'Homme lui-même, comme cela résulte des observations de plusieurs embryogénistes et particulièrement des belles et toutes récentes recherches de M. Schrœder van der Kolk (1), l'allantoïde n'a jamais qu'un très-petit volume, et se présente toujours, au moins chez l'Homme, sous la forme d'un cône creux et très-allongé qui vient s'attacher au chorion, et présentant seulement à son origine un appendice qui devient la vessie urinaire. On comprend que dans ces conditions l'allantoïde ne peut être en aucune façon modifiée dans son développement par un arrêt de développement de l'amnios.

Du reste, si les fonctions de l'allantoïde chez l'embryon des Mammifères sont encore très-mal connues, nous avons lieu de croire que ces fonctions n'ont qu'une très-faible importance, particulièrement chez l'Homme, où son existence est de si peu de durée ; et nous pourrions presque nous demander si elle n'existerait que comme témoin du plan général du développement des embryons chez les Vertébrés supérieurs, si elle ne devait, en un des points de sa partie inférieure, donner naissance à la vessie urinaire. Nous pouvons donc facilement admettre qu'un arrêt de développement de l'allantoïde chez les Mammifères, où elle s'étale

(1) Schrœder van der Kolk, *Over de Allantois en hare vorming en veranderingen in den mensch*, dans les *Verhandelingen der koninklijke van Wetenschappen*, t. IX, Amsterdam, 1861.

sur une partie plus ou moins considérable de la surface interne du chorion, ne pourrait que très-légèrement modifier les phénomènes physiologiques qui ont leur siége dans l'embryon. D'ailleurs, la formation assez précoce du placenta nous explique, d'une manière très-nette, comment les embryons et les fœtus de la classe des Mammifères peuvent vivre et se développer dans l'utérus, quelle que soit d'ailleurs la disposition de leur amnios. Il n'y a que les animaux de l'ordre des Marsupiaux, chez lesquels l'allantoïde ne donne point naissance à un placenta, qui pourraient nous présenter des faits comparables à ceux que j'ai étudiés dans l'embryon des Oiseaux, et chez lesquels l'arrêt de développement de l'amnios, amenant nécessairement un arrêt de développement de l'allantoïde, cet arrêt de développement de l'allantoïde pourrait amener la mort de l'embryon, s'il était démontré que cette allantoïde se répand sur toute la surface interne du chorion lisse et dépourvu de villosités, qui, d'après les observations de M. Owen, forme l'enveloppe extérieure de l'œuf de ces animaux, et qu'à une certaine époque elle sert à la respiration. Mais les Marsupiaux sont encore beaucoup trop rares dans les ménageries pour que l'on puisse, avant un certain temps, décider complétement cette question.

Maintenant, en terminant ce travail, je dois encore signaler un autre fait qui se rattache de la manière la plus évidente à tous ceux que je viens de signaler, et qui me donne d'une manière indirecte une nouvelle confiance dans les considérations qui font l'objet de ce mémoire.

Je n'ai jamais obtenu, dans mes expériences, de cas d'anomalies par fusion, de ces anomalies que Meckel désignait sous le nom de *Vezschmelzungsbildungen*, et qui forment dans les classifications d'Is. Geoffroy Saint-Hilaire les trois familles des monstres *syméliens*, *cyclocéphaliens* et *otocéphaliens*. Et cependant, d'autre part, les seuls monstres simples que l'on ait jusqu'à présent signalés dans la classe des Oiseaux, appartiennent à la famille des Cyclocéphaliens où ils forment très-probablement un genre à part. Quoique j'aie peut-être abusé des citations, je demande encore à mes lecteurs la permission de citer un long passage du *Traité de tératologie*, passage qui a encore pour moi une importance capitale :

« La classe des Mammifères n'est pas la seule dans laquelle l'observation ait démontré l'existence de monstruosités cyclocéphaliques.

» J'ai indiqué, d'après mes propres observations, un jeune Poulet cyclocéphale, et ce cas n'est pas le seul connu (1). Sandifort mentionne, malheureusement sans le décrire, un jeune Dindon à un seul œil et sans mâchoire inférieure. Otto cite, sans beaucoup plus de détails, un Pigeon qui avait au-dessus d'un œil unique à deux cornées, une grande trompe surmontée elle-même d'une petite : cet oiseau était, comme le précédent, privé de mandibule supérieure. Enfin, Huschke, dans le travail remarquable qu'il a publié récemment sur la formation de la face, cite deux cas plus ou moins analogues, l'un chez un jeune Poulet, déjà indiqué par Heusner, l'autre chez une jeune Oie. Il fait connaître cette dernière par deux figures qu'il avait reçues de Blumenbach, et ajoute, mais seulement d'après elles, une courte description. Il n'existait qu'un seul œil, simple, du moins à l'extérieur, surmonté d'une très-petite trompe, et qui semblait placé dans la bouche, peut-être, dit Huschke, parce que les deux maxillaires et intermaxillaires, imparfaitement développés, n'étaient point encore réunis.

» Ces divers cas, observés chez les Oiseaux, ne sont tous connus que d'une manière très-imparfaite; et c'est pourquoi, sans avoir cherché à les déterminer génériquement, je me borne à les citer ici comme preuves de l'existence de monstruosités cyclocéphaliques dans la seconde classe du règne animal (2). Et en note : « On peut toutefois regarder comme très-probable que les mieux » connus de ces cas, étant remarquables par l'atrophie presque

(1) Voici ce passage auquel Is. Geoffroy fait allusion. Il dit, en parlant du genre Cyclocéphale, « qu'il en a observé plusieurs exemples, un entre autres chez des Poulets, dont l'œil paraît avoir été de même circulaire et simple. Je n'ai pu en juger que par la forme de l'orbite, l'œil ayant été enlevé avant que l'Oiseau fût en ma possession. De même que les Mammifères cyclocéphaliens, ce jeune Poulet avait la portion inférieure de la face mal conformée; la mandibule supérieure était de forme à peu près normale, mais très-courte, et la supérieure, beaucoup plus longue et difforme, était déjetée à gauche. » (P. 401.)

(2) Is. Geoffroy Saint-Hilaire, *Traité de tératologie*, t. II, p. 411.

» complète de la mâchoire supérieure, ne rentrent naturellement
» dans aucun des genres établis précédemment. Ils indiquent
» l'existence d'un groupe particulier, voisin, mais distinct des
» Rhinocéphales. »

Je tire de ce long passage quelques conséquences qui me paraissent en dériver naturellement.

Je n'ai pas actuellement sous les yeux les mémoires dans lesquels sont consignées les observations de ces curieuses monstruosités, mais je crois cependant pouvoir suppléer à cette absence de documents par quelques considérations théoriques, dont personne, je crois, ne contestera la valeur.

Évidemment ces Oiseaux monstrueux, ou au moins la plupart d'entre eux, n'avaient pu éclore. En effet, l'atrophie presque complète de la mâchoire supérieure les mettait dans l'impossibilité de briser leur coquille.

Mais s'ils n'avaient pu éclore, ils avaient dû cependant arriver à l'époque de l'éclosion, et être retirés vivants de la coquille. Pour qu'il en fût ainsi, il fallait nécessairement que rien ne se fût opposé dans l'œuf à l'exercice de la respiration. L'allantoïde s'était donc complétement formée, et elle s'était étendue comme dans l'état normal, sur toute la surface intérieure de la coquille. Mais cette disposition de l'allantoïde nous indique nécessairement aussi une formation complète de l'amnios. Il y a donc là, au moins dans les conditions extérieures du développement, quelque chose de complétement différent de tout ce que nous avons étudié jusqu'ici, et cela nous indique bien probablement un mode tout différent de production. C'est d'ailleurs ce que je pourrais conclure de mes recherches, puisque parmi tous les monstres que j'ai produits et que j'ai étudiés, je n'en ai pas vu un qui présentât de ces sortes d'anomalies par fusion. Il y a là évidemment une présomption très-grande en faveur des idées que je soutiens. Je puis d'ailleurs ajouter que la rhinocéphalie ne coexiste presque jamais avec l'exencéphalie, la célosomie et l'ectromélie. Le *Traité de tératologie* ne mentionne que dans un seul cas, dont l'observation est due à Morgagni, l'association de la célosomie et de la rhinocéphalie, circonstance d'autant plus remarquable, que les monstruosités

rhinocéphaliques ont une fréquence relative très-grande parmi les autres anomalies. D'autre part, Is. Geoffroy Saint-Hilaire signale l'augmentation du nombre des doigts, ou la *polydactylie*, comme une complication très-fréquente et très-ordinaire de la rhinencéphalie; or, je n'ai pas besoin de faire remarquer que cette anomalie est précisément en sens inverse de l'ectromélie.

Ce mémoire était entièrement rédigé et déjà livré à l'impression, lorsque j'ai eu occasion d'étudier les têtes de trois poules de Padoue. J'ai pu disséquer moi-même deux de ces animaux, dont l'un provenait du Jardin zoologique d'acclimatation, et l'autre du Muséum d'histoire naturelle. Je les dois à l'obligeance de MM. Albert Geoffroy Saint-Hilaire et Milne Edwards. Le troisième avait été disséqué par M. Rayer. L'étude de ces trois têtes a pleinement confirmé les considérations théoriques que je présente dans mon mémoire. En effet, j'ai constaté sur toutes les trois, de la manière la plus certaine, l'existence de la proencéphalie, c'est-à-dire d'une hernie des hémisphères cérébraux qui étaient logés dans une tumeur osseuse occupant l'intervalle laissé par l'écartement des frontaux. Les lobes optiques et le cervelet étaient restés à leur place ordinaire. Il en résultait que le cervelet, qui, dans l'état normal, est placé dans le voisinage immédiat des hémisphères cérébraux, se trouvait ici à une assez grande distance de ces organes. Ces faits sont très-remarquables, puisqu'ils démontrent qu'une hernie des hémisphères cérébraux n'est en aucune façon incompatible avec l'exercice complet de la vie. Ils seraient plus remarquables encore si, ainsi que tout le fait croire, ils constituaient un caractère de race. Je puis ajouter ici que, dans toutes ces observations, je n'ai point retrouvé l'arrêt de développement des os intermaxillaires que j'ai signalé dans mon mémoire. Dans l'encéphale de la Poule disséquée par M. Rayer, l'un des hémisphères était le siége d'une hydrocéphalie..

Je compte revenir sur tous ces faits dans un mémoire spécial.

NOTE[1]

SUR

LES MÉTAMORPHOSES DE L'*ACTINOTROCHA BRANCHIATA*,

Par le Dr Anton SCHNEIDER.

Extrait (1).

En 1845, Müller (Müller's *Archiv*, 1826, p. 106, pl. V, fig. 1 et 2) trouva à Helgoland un animal marin auquel il donna le nom d'*Actinotrocha branchiata*, en le regardant comme devant être placé dans la classe des Turbellariés. M. Gegenbauer en 1852 et 1853 (Siebold und Kölliker's *Zeitschrift*, t. V, p. 347), et M. Krohn en 1858 (Müller's *Archiv*, 1858, p. 293), observèrent dans ce même être des changements qui les portèrent à le regarder comme un état transitoire d'un autre animal. M. Krohn crut même devoir le considérer comme la larve d'un Ver géphyrien. MM. Leuckart et Pagenstecher firent des remarques analogues. Toutefois, par suite des difficultés d'observation, le fait ne pouvait être regardé comme démontré, puisqu'il avait été impossible aux observateurs précités d'établir d'une manière certaine la série des changements qui reliaient l'*Actinotrocha branchiata* au Ver qui en dérive.

M. Anton Schneider lève tous ces doutes par des observations qui suivent l'animal dans ses transformations successives :

« L'enchaînement des phénomènes du développement peut se résumer de » la manière suivante. Du côté ventral de l'*Actinotrocha*, derrière l'espace » qui sépare les deux tentacules médians, se produit un tube qui, fermé » d'un côté en cul-de-sac, s'ouvre de l'autre à l'extérieur. Ce tube s'accroît, et » forme plusieurs circonvolutions dans la cavité viscérale. Son extrémité fermée » se soude avec l'intestin, et sans doute avec l'extrémité postérieure de l'esto- » mac. Plus tard, il se retourne en dehors à la manière du tentacule de l'Escar- » got, en entraînant l'intestin dans son intérieur. La paroi du corps de l'*Actino-* » *trocha* s'atrophie, excepté les tentacules, et ce qu'il faut de cette paroi pour » fermer le tube. La bouche et l'anus sont placés à la partie antérieure. »

Ce dernier point mérite d'être noté, car dans l'*Actinotrocha* l'anus et la bouche sont opposés. Quant à la place exacte que le Ver géphyrien doit occuper dans les différents genres de cet ordre, il n'est pas possible de se prononcer dès à présent ; l'animal qu'on a pu observer n'avait pas les organes génitaux développés ; il devait par conséquent subir des changements ultérieurs. Cependant, suivant toute probabilité, il doit se ranger parmi les Siponcles.

Ici se rencontre une difficulté assez sérieuse, c'est que le développement du *Sipunculus nudus*, fort bien observé par M. Krohn (Müller's *Archiv*, 1851, p. 368), n'offre, au premier abord, rien qui semble répondre à la forme de l'*Actinotrocha*. M. Schneider croit que cette difficulté est plus apparente que réelle ; en effet, dans le développement de l'œuf du *Sipunculus nudus*, on voit à un certain moment l'embryon revêtu d'un tégument à cils vibratiles. M. Krohn le regarde comme dérivant de l'enveloppe de l'œuf ; mais on peut fort bien le considérer comme produit par l'embryon lui-même, qui aurait l'apparence d'un animal cilié très-analogue à l'*Actinotrocha branchiata*.

(1) *Ueber die Metamorphose der Actinotrocha branchiata* (*Archiv für Anat. und Physiol.*, 1862, p. 47, pl. I et II).

RECHERCHES

SUR

QUELQUES CRUSTACÉS RARES OU NOUVEAUX
DES COTES DE FRANCE.

Par M. HESSE.

2ᵉ Mémoire (1).

DE LA LERNÉE BRANCHIALE
ET DE CELLE QUI VIT SUR LE GADE BARBU.

Nous interrompons momentanément la série des articles que nous avons l'intention de publier sur plusieurs *Crustacés rares ou nouveaux de nos côtes*, pour nous occuper d'un Crustacé qui est au contraire très-connu, et a déjà été décrit depuis longtemps, mais qui ne l'a pas été assez complétement, puisque nous avons encore trouvé à glaner après les travaux des naturalistes qui nous ont précédés (2) : nous voulons parler de la *Lernée branchiale*, à laquelle nous joindrons celle que l'on rencontre sur le *Gade barbu*, et qui, selon nous, appartient à une autre espèce.

Mais ce n'est pas seulement la différence qui existe entre ces deux Crustacés que nous tenons à constater ; le but principal de notre article a pour objet de faire connaître que ces parasites, que l'on avait crus jusqu'à ce jour privés de *pattes*, en sont au contraire pourvus comme les *Lernéomènes,* de sorte que ce caractère, loin de les éloigner de ces Crustacés, servira encore à les rapprocher.

Cette découverte n'était pas la seule que nous ambitionnions :

(1) Voy. tome X.

(2) Voy. les synonymies données par M. Milne Edwards, dans son *Histoire naturelle des Crustacés*, t. III, p. 528, et par M. van Beneden, dans ses *Recherches sur la faune du littoral de la Belgique.* Il paraît aussi, d'après ce qu'en dit notre savant ami, que M. le professeur Clauss vient de faire paraître, sur la famille des Lernéens, une notice intéressante. Voy. la page 132 de son ouvrage précité.

nous eussions voulu y joindre aussi celle du *mâle* qui, dans ces deux espèces, n'est pas encore connu ; malheureusement nous ne sommes pas en mesure, pour le moment, de donner suite à notre intention ; bien que, cependant, nous soyons placé dans les conditions les plus favorables pour la réaliser, et que nous n'ayons rien négligé pour atteindre ce but.

§ I. — Anatomie.

Lernée branchiale de la Morue.

Avant que l'on eût fait la découverte des *Sacculinides*, on pouvait croire que la *Lernée branchiale* était, de tous les Crustacés, celui qui paraissait avoir le moins de titre à figurer dans cette famille, attendu qu'elle n'en a aucun ou presque aucun des caractères, puisqu'elle est dépourvue d'*antennes*, d'*yeux*, de *test* ou de *carapace segmentée*, et qu'on ne lui soupçonnait même pas de *pattes ;* elle semblait donc, sous ce rapport, bien moins favorisée que les *cirripèdes*, qui, malgré leur organisation équivoque, sont néanmoins des Crustacés.

Nous venons la réhabiliter, et faire connaître qu'elle a *cinq paires de pattes*, qui, bien que d'une petitesse disproportionnée et paraissant impropres à quelque usage que ce soit, sont cependant parfaitement bien conformées. Nous en parlerons en décrivant les autres organes de ces *Lernéocériens* (1). La *tête* de la *Lernée branchiale* de la Morue est petite; elle est surmontée postérieurement de trois expansions divergentes, constituant des *cornes* généralement bifurquées et arrondies à leur extrémité ; elle est portée sur un cou étroit, recourbé en dedans, qui, ainsi que ces appendices, est creux et cylindrique, et formé d'une matière calcaire très-cassante, très-épaisse et très-résistante, qui descend jusqu'aux trois quarts de la longueur de ce cou, et forme une enveloppe complète de la tête, n'offrant qu'une ouverture circulaire sur le devant, pour livrer passage à l'orifice buccal et à tous ses accessoires (2). Le *rostre*, étant entièrement composé de parties

(1) Pl. 1, fig. 2.
(2) Fig. 2 *c*.

molles, peut se modifier avec la plus grande facilité, et former ou une pointe qui le rend propre à la pénétration, ou une ventouse qui sert à la succion, ou enfin, en se contractant, il a la faculté de se retirer complétement dans l'enveloppe calcaire destinée à le protéger.

Le *bord labial* (1), découpé en feston, présente trois échancrures entourées d'une substance qui paraît le rendre tranchant, et est plus dense que le reste du tissu ; celle du milieu offre à son centre une ouverture arrondie, qui correspond avec une autre placée un peu plus bas, et qui précède l'appareil buccal, qui présente *trois paires de pattes-mâchoires* (2), que nous avons eu la plus grande difficulté à apercevoir à l'aide du compresseur, et dont nous ne donnons le dessin qu'avec hésitation. Ces pattes, ainsi que tout ce qui constitue l'appareil mandibulaire, sont douées d'un mouvement très-vif de contraction qui se manifeste de dehors en dedans. Nous éprouvons la même incertitude relativement à une petite ouverture circulaire que nous avons cru apercevoir au milieu et au-dessus de l'extrémité rostrale.

Le *cou* est mince, siliceux, transparent; on remarque de chaque côté deux canaux qui paraissent injectés de sang, et l'on aperçoit dans celui qui est près du bord interne les mouvements de la circulation. En dessous et très-près de la tête sont placées, sur deux rangs parallèles, *quatre paires de pattes natatoires biramées et ciliées*, qui, à raison de leur extrême petitesse et de leur position près de la tête, qui les masque souvent, surtout lorsqu'elle est abaissée sur le cou, ont échappé aux investigations des naturalistes qui nous ont précédé.

Ces quatre paires de pattes (3), dont l'article fémoral est relativement très-robuste, sont fortement fixées à la place que nous indiquons, et, de plus, reliées entre elles par une nervure transversale, comme cela a lieu chez plusieurs autres Crustacés parasites, au nombre desquels nous citerons les *Caligiens*, *Cygnes*, *Clavelles* et *Kroyeria*.

(1) Fig. 2 A et 2 B.
(2) Fig. 2 B.
(3) Fig. 2 E, 2 F, 2 G et 2 H.

A la base du cou, qui, comme nous l'avons dit, est long et cylindrique, le *corps*, qui l'est également, s'élargit considérablement, sans qu'aucune démarcation indique de séparation entre le thorax et l'abdomen, et se courbe en S, allant en diminuant jusqu'à son extrémité, qui est arrondie et séparée en deux par une fente très-peu profonde. Il est tendu et ballonné comme une outre remplie de vent, et ne présente d'autres appendices que ceux que nous avons décrits. Il est recouvert d'une peau parcheminée, élastique, très-épaisse, très-résistante, chatoyante, et donne attache, vers les deux tiers de son étendue, aux *tubes ovifères* qui sont fixés à l'ouverture des *oviductes*, lesquels sont entourés d'une substance cornée. Ces tubes, qui forment deux groupes séparés, sont pelotonnés et contournés en spirale sur une lanière plate, très-solide, qui leur sert d'axe, et qui est terminée par des crochets robustes d'une substance calcaire (1).

La consistance de ces tubes ovifères n'a aucun rapport avec celle des Crustacés parasites, auxquels nous venons de comparer, pour certaines dispositions de leurs pattes, la *Lernée branchiale;* leur enveloppe commune, qui est plus épaisse et plus mucilagineuse, leur communique un certain degré d'élasticité qui se manifeste lorsqu'on veut les déployer, et qui leur fait reprendre immédiatement leur position primitive dès qu'on les abandonne à eux-mêmes; ils ont, sous ce rapport, quelque analogie avec les œufs d'*Aplysie.* Les embryons y sont empilés comme des pièces de monnaie, les uns sur les autres, ainsi que cela a lieu pour les Caligiens, qui ont aussi leurs œufs contenus dans des tubes; toutes les têtes sont dirigées du même côté, et, outre l'enveloppe commune dans laquelle ils sont renfermés, ils en ont une individuelle. Ils sont, relativement à la taille du Crustacé, d'une très-petite dimension. Nous n'avons pas été témoin de leur éclosion, et conséquemment des métamorphoses que subissent les embryons; mais nous les avons vus, aussi avancés que possible, dans leur incubation, et alors ils avaient l'aspect que nous avons représenté dans la figure que nous en avons donnée (2) : les yeux avaient une

(1) Fig. 2 K.
(2) Fig. 2 I.

couleur métallique très-chatoyante, virant au bleu, et le corps était maculé de deux taches noires. Nous avons été plus heureux en ce qui concerne les œufs de la *Lernée branchiale du Gade barbu,* dont nous avons pu suivre les premiers développements; et comme ces deux Crustacés ont entre eux beaucoup d'analogie, il est très-probable que les mêmes métamorphoses s'accomplissent de la même manière dans ces deux espèces, et qu'en décrivant les unes, nous ferons connaître, à quelques modifications près, les autres.

Lernée branchiale du Gade barbu (1).

Ce que nous venons de dire de la similitude qui doit exister dans les transformations que subissent les embryons de la *Lernée branchiale de la Morue* et de celle du *Gade barbu* s'applique nécessairement aux organes que nous allons décrire, et qui, dans deux espèces très-voisines, ont une conformation presque identique : aussi, pour éviter des répétitions, nous bornerons-nous à signaler les différences ou les rapprochements qui résulteront de cette comparaison.

La *tête* (2) de la Lernée branchiale du Gade barbu a beaucoup de ressemblance avec celle de sa congénère; elle en diffère cependant par un caractère très-apparent et très-essentiel, sur lequel nous nous appuyons pour en faire une espèce distincte de l'autre : c'est qu'elle ne présente jamais qu'une seule *corne* qui est plus ou moins rameuse, mais qui n'offre toujours qu'une *seule tige.* Cette expansion, qui est calcaire, comme dans l'espèce voisine, se modifie considérablement, suivant qu'elle trouve ou non l'espace nécessaire pour se développer : aussi émet-elle quelquefois de nombreux ramuscules (3); d'autres fois la matière, se trouvant arrêtée dans son développement, se congeste, et ne forme plus qu'un épatement sans expansions (4). On remarque souvent sur

(1) Fig. 3.
(2) Fig. 3, 3 A et 3 B.
(3) Fig. 3 A.
(4) Fig. 3 B.

la partie frontale, à la base de la corne céphalique, une fissure transversale, dont nous expliquerons plus tard le but ; on voit aussi, au milieu de cette même région, une sorte d'écusson formé d'une sécrétion siliceuse destinée à souder cette portion frontale à l'os de l'arcade branchiale du poisson sur lequel se fixe ce parasite, et à provoquer une adhérence qui devient si intime, qu'il est difficile de l'en détacher sans occasionner de rupture (1). Enfin nous avons cru constater la présence d'une ouverture circulaire, très-petite, en dessus de la tête, près du rostre, comme nous avons également cru en voir une dans la Lernée branchiale de la Morue.

L'*appareil buccal* présente plusieurs modifications que nous allons signaler, et que nous avons aperçues à l'aide du compresseur (2).

Le *contour labial* offre également trois découpures en feston, qui sont bordées circulairement d'un liséré d'une matière qui paraît plus dense et le rend tranchant. A l'extrémité latérale de ces trois cercles sont les deux premières *pattes* (3), composées de trois articles, dont le dernier est armé d'une griffe bifurquée. Au centre du cercle du milieu se remarque l'*ouverture buccale* (4), ayant la forme d'une cupule qui la rend propre à la succion, et des deux côtés de laquelle apparaissent une *patte-mâchoire*. Au-dessous se continue le *tube œsophagien*, environné latéralement d'un espace hyalin qui est encadré par les bords du rostre.

Les *quatre paires de pattes* biramées et ciliées sont, comme dans l'autre espèce, extrêmement petites, et placées très-près et sous la tête ; leur article fémoral est très-robuste, et de plus consolidé par une nervure longitudinale (5).

Le *corps* (6) s'élargit considérablement, à partir de la base du cou ; il se recourbe aussi comme dans l'espèce précédente, mais

(1) Fig. 3 A.
(2) Fig. 3 D.
(3) Fig. 3 D et 3 F.
(4) Fig. 3 C et 3 D.
(5) Fig. 3 G, 3 H, 3 I et 3 K.
(6) Fig. 3.

sa partie inférieure, au lieu de se diriger en bas, remonte parallèlement et verticalement dans le sens de la tête, puis survient un étranglement qui semblerait destiné à séparer l'abdomen du thorax. Enfin, l'extrémité du corps, qui va en diminuant jusqu'au sommet, qui est arrondi et séparé par une légère fente, prend une direction plus ou moins oblique, ce qui, en somme, donne à cette Lernée, pour la forme du corps, quelque ressemblance avec les coqs de métal que l'on voit placés au sommet des clochers des églises. Enfin, nous avons remarqué que, quelquefois, la partie du corps, comprise entre la base du cou et l'étranglement dont nous avons parlé, est plus étroite sur le devant que sur le reste du corps, et semble carénée.

Comme dans la Lernée de la Morue, le corps de ce Crustacé ne présente aucun autre appendice que ceux que nous avons décrits; il est recouvert d'une peau parcheminée très-lisse, très-épaisse et consistante.

Les *cordons ovifères* (1) sont fixés près de l'étranglement précité; le contour de l'orifice de l'oviducte est bordé aussi d'une matière siliceuse, et les tubes sont pelotonnés sur des lanières membraneuses et cornées bizarrement contournées et terminées par de forts crochets calcaires.

Les *embryons* (2) sont armés de *trois paires de pattes natatoires* vigoureuses et ciliées, dont les deux dernières sont seules biramées. En dessus, le *corps* n'offre rien de particulier; il est de forme ovule, tronqué à la partie supérieure, qui porte un point oculaire rouge; il est arrondi à l'extrémité inférieure, qui ne présente pas, comme dans les embryons des autres Crustacés parasites, deux *soies caudales*.

En dessous, on aperçoit, au milieu du corps, l'*appareil buccal* représenté par une expansion conique dont le sommet, qui est tourné vers l'extrémité inférieure du corps, contient l'orifice par lequel s'opère la succion. Cette *bouche* est entourée de *c inq p a de pattes* préhensiles, armées de griffes, destinées à donner aux

(1) Fig. 3 L.
(2) Fig. 3 M et 3 N.

jeunes parasites les moyens de se fixer sur leur proie. On remarque au-dessous de ces pattes un appendice bifurqué en forme de fourche sternale.

Nous n'avons pu pousser au delà de cette première métamorphose nos observations sur ces Crustacés, attendu l'impossibilité où nous nous sommes trouvé de les conserver vivants; mais nous espérons qu'à l'aide des découvertes récentes faites par notre savant ami M. van Beneden et des nôtres, nous arriverons à nous rendre compte des phases successives que subissent ces curieux parasites dans le cours de leurs transformations.

§ II. — Physiologie.

Il ne sera pas sans intérêt, du moins nous le croyons, après avoir décrit les organes qui ont été accordés à des êtres d'une conformation aussi étrange que celle des *Lernées branchiales*, de faire connaître l'usage qu'ils en font pour subvenir à leurs besoins. Comme la manière de vivre des deux espèces dont nous parlons est identique, nous confondrons dans ce paragraphe tout ce qui les concerne.

Un des caractères qui frappent le plus, dans les Crustacés parasites, et qui les distinguent de ceux qui n'ont pas ce genre de vie, c'est le soin avec lequel il a été pourvu à leur moyen de fixation.

On conçoit, en effet, l'intérêt qu'il y a pour eux de pouvoir s'établir fortement sur les poissons sur lesquels ils vivent, et de résister au frottement, aux secousses, et aussi à l'action de l'eau, qui agit en raison de la vitesse imprimée par le poisson nageant en sens inverse de son courant. Chez les *Lernées branchiales*, ces moyens paraissent, à la première vue, manquer complétement; mais, si on les examine avec plus de soin, on ne tarde pas à s'apercevoir qu'à l'aide d'une autre combinaison, une substitution non moins favorable à leur adhérence a eu lieu. Ainsi, à la place de pinces qui saisissent les écailles ou la peau, de crochets qui pénètrent dans les tissus, de ventouses qui font le vide, les *Lernées* émettent des expansions d'une substance calcaire radici-

forme, qui, après avoir percé la peau et les parties charnues qui recouvrent les arcades branchiales, se dichotomisent et étendent leurs ramifications dans les tissus, comme les plantes leurs racines dans la terre.

Dans la *Lernée branchiale de la Morue*, les tiges étant triples, la divergence de leurs rameaux consolide singulièrement cet appareil en lui donnant un plus grand nombre de points d'appui. Nous avons constaté, d'ailleurs, que, quelque rigides qu'elles soient, ainsi que le cou, elles n'étaient pas dépourvues de flexibilité, et qu'elles pouvaient, en s'étendant ou se contractant, exercer une action qui a sans doute sa raison d'utilité.

Dans cette espèce, la tête traverse, non-seulement les parties molles, où elle est profondément enfoncée, mais elle pénètre même dans les arcades membraneuses qui servent de point d'appui aux branchies qu'elle creuse et qu'elle transperce, ce qui dénote, de la part de ces Crustacés, une puissance perforante qui ne s'explique pas à l'aspect des parties charnues qui composent la bouche, à moins que celle-ci, qui est, comme nous l'avons dit, très-contractile, ne facilite, en se retirant, l'action de l'appareil mandibulaire placé en dessous, et qui pourrait alors se présenter à son orifice. Cette pénétration rend son extraction d'autant plus difficile, que le cou de ce Crustacé, étant très-mince et très-fragile, se rompt avec la plus grande facilité ; ce n'est donc qu'à l'aide d'une dissection minutieuse et patiente, que l'on arrive à dégager la tête et ses appendices, et alors se présente une autre difficulté, qui consiste à la dépouiller, ainsi que ses *cornes*, d'un enduit très-dur et très-adhérent, foliacé, qui s'est superposé par couches, et qui paraît être le résultat de débris d'organes cimentés et consolidés avec du sang ou des mucilages sécrétés par les parties lésées. Cet enduit forme une croûte tenace qui ne se détache que successivement et par écailles, lorsqu'une imbibition prolongée en a ramolli la surface. La tête et le cou sont enfoncés dans une tumeur purulente qui, à raison du gonflement qui survient, les enserre de manière à les consolider dans la plaie ; mais il reste néanmoins un passage suffisant à l'eau pour pénétrer jusqu'à la tête, et il se forme autour du cou un *kyste*, comme cela a lieu pour les corps étran-

gers qui séjournent dans les chairs. Il résulte de ces dispositions que l'on rencontre encore à sa place, longtemps après la disparition de la *Lernée,* à laquelle elle appartenait, cette partie antérieure de la tête, qui s'y conserve indéfiniment à raison de sa composition calcaire (1).

Nous avons constaté chez une *Lernée de la Morue* un fait qui ne s'est pas présenté assez catégoriquement chez d'autres individus examinés plus tard, pour que nous soyons définitivement fixés à cet égard ; nous lui avons trouvé la tête environnée d'une grande quantité d'excréments, très-gros, dont la présence près de l'orifice de la bouche ne nous paraît pas pouvoir s'expliquer, du moins jusqu'à présent ; nous avons cru remarquer quelque chose d'analogue dans la *Lernée du Gade barbu*, mais comme nous l'avons dit, cette constatation n'est pas assez manifeste pour que nous ayons pu en tirer de conclusion.

Ainsi que nous l'avons dit en décrivant la *Lernée du Gade barbu*, sa tête ne présente qu'une *tige unique* qui émet plus ou moins de ramuscules latéraux, de sorte que l'on pourrait croire qu'elle est moins bien assujettie que la *Lernée de la Morue*, si l'on ne tenait pas compte des moyens accessoires qui lui sont accordés pour se consolider. Mais, comme nous l'avons fait remarquer dans la description que nous en avons donnée, elle se soude très-fortement par la partie frontale à l'os de l'arcade branchiale jusqu'où elle pénètre (2), et cette fixation est si bien cimentée, qu'on ne peut l'en détacher qu'en brisant cette soudure qui est calcaire, et dont l'empreinte, qui a souvent la forme d'un écusson, reste adhérente en partie à l'os sur lequel elle était attachée ; enfin, pour compléter cette consolidation, la tige s'applique sur les parois de cet os, dont elle suit la surface, et s'étend comme les racines traçantes des plantes.

La succion que peuvent exercer ces Crustacés est extrêmement énergique, et leur orifice buccal, quoique paraissant très-petit, peut s'élargir considérablement. Nous avons en effet, par la pression,

(1) Fig. 2 C et 3 E.
(2) Fig. 3 A.

fait sortir, à notre grand étonnement, d'une *Lernée de la Morue*, une *Calige* qui nous aurait semblé, avant d'avoir vu son expulsion, ne pouvoir jamais entrer par la bouche, ni franchir le cou, à raison de leur extrême étroitesse.

De chaque côté de la bouche est une *petite patte* terminée par un ongle crochu dont le rôle est facile à comprendre : elles sont destinées à donner à celle-ci le moyen de se fixer plus solidement sur le point où s'opère la succion. Les quatre autres *paires de pattes*, qui sont biramées, ne peuvent évidemment servir à la natation, comme dans les Crustacés parasites, où l'on en voit de semblables, mais en agitant l'eau qui vient baigner la bouche, la renouveler et entraîner les objets devenus inutiles ou qui feraient obstacle à ses fonctions ; aussi est-ce probablement dans cette prévision qu'elles en sont considérablement rapprochées, et que cet organe peut, en se recourbant, se mettre à leur portée (1) ; c'est aussi, peut-être, pour aider à cette flexion, que l'on remarque, à la base du tentacule de la *Lernée du Gade barbu*, une *fente transversale* qui forme une sorte d'articulation.

La *peau* qui recouvre le corps conserve une certaine élasticité qui la fait rester tendue lorsqu'elle est pleine ; mais lorsqu'elle ne l'est qu'à moitié, elle garde la marque de la pression que l'on a exercée sur elle, comme le ferait un vase de métal à parois minces qui aurait été bossué par un choc ; elle résiste très-longtemps à la décomposition.

Les *œufs* sont, comme nous l'avons dit, pelotonnés en tire-bouchon sur une lanière armée à son extrémité, de robustes crochets calcaires (2) destinés probablement à les maintenir et à empêcher qu'ils ne soient arrachés, remplissant en cela des fonctions analogues à celles des appendices pédiformes supplémentaires que l'on remarque chez les femelles des *Pycnogonides*, et établissent, à cet égard, un rapprochement qui, quoique partiel, n'en est pas moins très-singulier, et justifierait, dans la mesure de son importance, celui qui existe entre ces Crustacés et les

(1) Fig. 3 B.
(2) Fig. 3 C

Lernéocériens qui, dans la nomenclature, sont placés près les uns des autres. Les cordons ovifères présentent souvent à leur extrémité un épatement circulaire dont nous n'avons pas pu reconnaître l'utilité.

La *ponte* s'effectue assez promptement, puisqu'une *Lernée du Gade barbu* que nous avons recueillie vers midi sans œufs, en était pourvue le lendemain.

Nous avons déployé et mesuré la longueur totale des deux cordons ovifères d'une *Lernée du Gade barbu*, et nous avons constaté qu'ils avaient 250 millimètres de longueur ; nous avons également reconnu que chaque millimètre contenait dix œufs, de sorte que chaque femelle en pondrait donc environ 2500.

Le phénomène le plus curieux que présente l'organisation de ces Crustacés est sans contredit celui de la *circulation*. C'est surtout dans le cou, qui est mince et transparent, qu'il se manifeste le plus visiblement. Les pulsations sont plus ou moins répétées, selon que le Crustacé offre plus ou moins de vitalité; elles sont en moyenne de trente par minute, mais diminuent successivement avec les forces du parasite, et finissent par cesser entièrement; alors la couleur de la Lernée, qui était d'un rouge plus ou moins éclatant, se ternit, devient brune, puis se décolore et passe au jaune. Bientôt le sang qu'elle contient s'échappe en filet dans l'eau, qu'il ne tarde pas à corrompre ; les parties molles qui environnent la bouche s'en détachent, et beaucoup plus tard après, la décomposition de la peau qui recouvre le corps a lieu; il ne reste plus que les portions calcaires comprenant l'enveloppe de la tête, les expansions occipitales, ainsi que celle de la base du cou, qui résistent et se conservent indéfiniment (1).

La circulation s'exerce alternativement dans un sens opposé, de bas en haut et de haut en bas. Nous avons compté de cent vingt à cent trente pulsations de suite dirigées vers la tête, et de soixante à soixante-dix dans la direction inverse. Celles qui proviennent de l'extrémité inférieure du corps sont toujours plus nombreuses que celles qui viennent de la tête. L'impulsion est

(1) Fig. 2 C et 3 F.

imprimée par le *cœur*, qui nous a paru ovale, musculeux, d'une substance plus dense et d'une coloration plus pâle que celle des parties environnantes.

Cet organe est placé non loin de l'extrémité inférieure de l'abdomen ; ses contractions ont pour résultat de provoquer la circulation dans toute l'étendue du corps.

Le flux du sang chassé vers la tête envahit, en partant du cœur, d'abord la partie inférieure de l'abdomen, contourne de chaque côté la masse viscérale, qui forme au milieu du corps un amas compacte ; arrivés à la base du cou, les deux courants se réunissent pour suivre le canal placé près du bord dorsal, remontent jusqu'à la tête, et injectent les tentacules occipitaux. Mais on n'aperçoit aucun mouvement analogue dans l'autre conduit qui se trouve placé parallèlement de l'autre côté du cou ; il paraît toujours plein et n'est soumis à aucune intermittence : ce qui s'explique suffisamment par les fonctions qu'il remplit, et qui consistent seulement à transmettre à l'estomac les aliments recueillis par la bouche.

Après un certain nombre de pulsations exercées dans la direction que nous avons indiquée, c'est-à-dire de bas en haut, il se produit un mouvement d'hésitation et d'intermittence qui est plus ou moins prolongé, à la suite duquel l'impulsion de haut en bas se fait sentir et finit par prédominer; mais celle-ci ne paraît être que partielle et ne dépasse guère la base du cou. Au bout d'une quantité quelconque de pulsations dans un sens, un nouveau temps d'arrêt a lieu, puis le flux de bas en haut recommence ; il se prononce de plus en plus ; va à la rencontre de celui d'en haut, qu'il rejoint; gagne du terrain à mesure que celui-ci en perd : si bien qu'il finit par le supprimer entièrement, et par reprendre toute l'étendue de son parcours, qui s'étend, comme nous l'avons dit, de l'extrémité inférieure de l'abdomen au sommet des appendices cervicaux.

Cette singulière particularité de la circulation, qui alterne, tantôt dans un sens, tantôt dans un autre, nous a semblé un motif de plus pour justifier la place que l'on a assignée aux *Lernéens* au dernier rang de la classification qui a été adoptée pour les autres

Crustacés, dont ils se distinguent suffisamment par la position et les fonctions si différentes du cœur ; elle nous a fourni aussi l'occasion d'établir un rapprochement des plus curieux entre les modes dont s'opère leur circulation et celle des *Ascidiens*, qui sont cependant des êtres d'un ordre inférieur.

Afin de fournir les moyens de pouvoir apprécier les points de comparaison qui nous ont semblé exister à cet égard, nous donnons ci-après les observations qui ont été faites sur les *Ascidies composées* par le savant professeur M. Milne Edwards. « Si l'on » retire de la masse tégumentaire, comme de quelque *Polyclinium*, » un individu bien vivant, et qu'on le place sous le microscope, » dans un peu d'eau de mer, on étudie facilement les mouve- » ments du cœur. On voit alors que les battements se succèdent » avec assez de régularité, mais ne se font pas, comme chez la » plupart des animaux, brusquement et dans toute son étendue à la » fois ; la contraction commence à l'une de ses extrémités, et l'étran- » glement ainsi produit se propage d'une manière ondulatoire » jusqu'à l'extrémité opposée, à peu près comme les mouvements » péristaltiques des intestins chez les animaux supérieurs. Pendant » quelque temps ces contractions se suivent assez rapidement et » se propagent toutes dans la même direction ; à un certain » moment, cependant, elles s'arrêtent, puis recommencent, mais » en sens contraire, et de façon que le sang contenu dans cet » organe, et circulant dans le reste du corps, se trouve poussé » alternativement dans des directions contraires. Le sang chassé » ainsi du cœur, tantôt d'avant en arrière, tantôt d'arrière en » avant, remonte vers le thorax par la face dorsale ou par la face » ventrale.

» Ce singulier mode de circulation a déjà été constaté chez les » *Ptérophores*, les *Salpa*, les *Botryliens* et les *Clavelines* (1).

» Quant au mécanisme de la circulation, il est très-simple. Le » cœur est un tube musculaire, élastique et ouvert par chacune de » ses extrémités; les contractions annulaires commencent à un

(1) Milne Edwards, *Mémoire sur les Ascidies composées des côtes de la Manche*, p. 10.

» bout et se propagent peu à peu vers le bout opposé, de façon à » pousser en avant tout le sang dont la cavité est remplie, à » mesure que cet étranglement s'avance ; de la sorte les parties de » la portion du cœur laissées en arrière se relâchent, et reprennent » leur position primitive à raison de leur élasticité. Alors le cœur » se remplit de nouveau par l'extrémité où le mouvement péristal- » tique avait commencé, puis cette même extrémité se contracte » une seconde fois ; et la contraction, se propageant, comme la pre- » mière, vers l'extrémité opposée du cœur, pousse une nouvelle » ondée de sang dans les canaux de la communication avec » cette dernière extrémité. » Ce qui se passe chez les Ascidiens a lieu, comme on le voit, de la même manière chez les Lernéens, et il nous eût été impossible de rendre compte dans des termes plus précis, et en même temps plus exacts et plus clairs, des faits dont nous avons été témoins. Le sang, comme nous l'avons dit, chassé par le cœur dans un canal à la base duquel il se trouve, est poussé, par des contractions annulaires et ondulatoires qui se propagent de proche en proche, jusqu'à son extrémité ; ces pulsations se maintiennent pendant un certain temps dans un sens et alternativement dans un autre ; seulement il nous a semblé que, dans les Lernées, ce mouvement péristaltique n'avait lieu que dans le tube qui longe le bord dorsal du cou.

En ce qui concerne la position anormale qu'occupe le cœur dans ces singuliers Crustacés, nous en trouverons peut-être la raison dans la conformation exceptionnelle des *Lernéens*, et c'est sans doute aussi à cette cause et à la manière dont est situé cet organe, qu'il faut attribuer les modifications que subit chez eux la circulation. En effet, M. Milne Edwards fait remarquer, dans l'ouvrage que nous avons déjà cité (1), que « les variations dans la position » du cœur coïncident toujours avec des changements analogues » dans la place occupée par les ovaires ; il en est encore de même » chez les *Ascidiens* simples, et c'est sans des raisons suffisantes » que Cuvier a cru pouvoir admettre que, chez ces animaux, c'est » la position de la bouche qui détermine celle du cœur. Là où les

(1) *Op. cit.*, p. 7.

» ovaires sont thoraciques, le cœur l'est également; là où les ovaires » sont logés avec le tube digestif, dans un abdomen simple, le cœur » est placé aussi à côté de l'intestin, dans cette même cavité; » enfin, là où l'ovaire est infère et se trouve dans un post- » abdomen, le cœur est également relégué dans cette partie ter- » minale du corps. »

Il nous semble assez difficile, pour les Crustacés aussi informes que ceux qui nous occupent, de fixer d'une manière certaine, les limites des diverses parties du corps, et notamment d'indiquer où finit le thorax et où commence l'abdomen; mais si la position des œufs peut fournir quelques indices à cet égard, et si les lois posées par l'illustre professeur pouvaient être appliquées aux Lernéens, nous en trouverions la confirmation dans la place que nous assignons au cœur et dans la manière dont il fonctionne chez eux comme agent de la circulation.

Nous avons dit que le sang chassé par les contractions du cœur parvenait aux extrémités des appendices cervicaux; il arrive, en effet, que si l'on vient à les rompre, on voit sortir immédiatement ce liquide en abondance de la blessure, et l'effusion qui en résulte ne tarde pas à déterminer la mort du Crustacé qui en a été l'objet.

Il nous reste encore à parler des transformations que subissent les Lernées pour passer de l'état embryonnaire à celui d'adulte. Nous ne connaissons de ces métamorphoses que trois phases: la *période embryonnaire* et l'*état adulte*, que nous avons décrit, et un état *intermédiaire* qui l'a été par le savant professeur M. van Beneden (1). Nous pensons qu'il nous sera possible, avec ce que nous savons, de combler les lacunes qui existent.

Nous avons vu que, peu après la sortie de l'œuf, l'embryon, qui est muni de trois paires de pattes natatoires, est pourvu de cinq paires de pattes préhensiles propres à le fixer sur sa proie. Dès qu'il a atteint ce but, et que conséquemment il n'a plus besoin de locomotion, les trois paires de pattes qui étaient consa-

(1) Voy. le mémoire précité de M. van Beneden, intitulé : *Recherches sur la faune du littoral de la Belgique*, pl. XIX, fig. 10.

créés à cet usage, n'ayant plus de raison d'être, disparaissent, tandis que l'on retrouve avec peu de modifications, et presque à la même place, les cinq autres paires de pattes, non-seulement dans la période intermédiaire décrite et figurée par M. van Beneden, mais encore dans l'état adulte, ainsi que ce mémoire et les dessins qui l'accompagnent ont pour but de le prouver.

Dans les états intermédiaires et adultes, la première paire de pattes conserve sa forme préhensile et la position qu'elle occupe de chaque côté de la bouche ; les quatre autres paires sont un peu éloignées de celles-ci ; mais, comme elles sont destinées à un autre usage, elles deviennent biramées. Elles sont disposées en face l'une de l'autre, et consolidées entre elles, comme nous l'avons dit, par des nervures.

A partir de la phase intermédiaire, le rostre, qui, dans l'embryon, est conique, prend la forme proboscide, qu'il conserve dans l'adulte ; la partie inférieure du corps qui correspond à l'abdomen devient cylindrique, s'allonge considérablement et se courbe ensuite en S ; l'extrémité inférieure se bifurque, ou plutôt présente une fente ; mais nous n'avons rencontré, ni dans les phases embryonnaires, ni adultes, les soies caudales que l'on aperçoit dans l'état intermédiaire.

On voit, par ce qui précède et la description que nous avons donnée des phases que nous connaissons de la transformation des Lernées, que l'on peut, sans trop de difficulté, les suivre de l'une à l'autre, et, en comblant les lacunes peu importantes qu'elles présentent, se rendre un compte assez exact de l'ensemble des métamorphoses qu'elles subissent pour arriver de l'état embryonnaire à celui d'adulte.

§ III. — Moeurs.

Nous n'avons rien de bien nouveau à faire connaître sur la manière de vivre des Lernées, qui, comme on le sait, pénètrent profondément non-seulement dans les téguments des branchies des poissons, mais encore percent ou se soudent aux cartilages qui constituent leurs arcades branchiales.

Ainsi que les Sangsues, les Lernées se gorgent de sang, et comme elles, le laissent échapper par jet, lorsqu'on les comprime ; mais c'est un signe de mort prochaine lorsqu'elles le dégorgent d'elles-mêmes : alors ce liquide, qui est déjà altéré par l'effet de la digestion, répand une odeur très-fétide.

Il est difficile de conserver ces Crustacés vivants pendant quelque temps, parce qu'il faudrait pouvoir les laisser sur le poisson en vie sur lequel ils se sont fixés, et que lorsque celui-ci est mort, il est nécessaire, pour que l'eau ne se corrompe pas, de les extraire des branchies ; opération très-délicate, dans laquelle il arrive souvent de rompre le cou ou les tentacules, qui sont, comme nous l'avons dit, calcaires et extrêmement fragiles. Une fois enlevés de leur retraite, ils ne vivent guère que deux ou trois jours, malgré toutes les précautions que l'on prenne ; il nous est arrivé cependant, mais une fois seulement, d'en garder un pendant un mois.

Il n'y a généralement qu'une seule Lernée sur le même poisson ; nous en avons néanmoins rencontré quelquefois deux et une fois trois, mais c'est l'exception. Nous n'avons jamais pu nous procurer, ni le mâle, ni l'état intermédiaire entre l'embryon et l'adulte.

Nous n'avons rencontré la *Lernée branchiale de la Morue* que sur ce poisson, et celle du *Gade barbu* (*Morrhua lusca*) que sur ce Gade ; l'une et l'autre donnent la préférence aux individus qui sont de moyenne grandeur, ils sont plus rares sur les adultes. Nous avons déjà fait cette observation à l'égard d'autres parasites, et nous avons cru pouvoir l'expliquer par le motif qu'il est plus facile aux parasites d'atteindre les jeunes poissons, dont la natation est moins rapide que celle des adultes.

§ IV. — Systématisation.

D'après les observations qui précèdent, on voit que les Lernées occupent, avec raison, la place qui leur a été assignée dans la classification générale des Crustacés ; nous pensons seulement qu'il y aurait peut-être lieu de modifier, en ce qui les concerne,

la caractérisation qui leur a été attribuée, et que nous formulerions, comme suit, en prenant pour base des changements que nous proposons, les caractères indiqués dans le tableau de l'ordre des Lernéides donné à la page 493 du tome III de l'*Histoire naturelle des Crustacés* de M. Milne Edwards.

ORDRE DES LERNÉIDES.

Famille des LERNÉOCÉRIENS.

Les femelles fixées sur leur proie à l'aide de cornes céphaliques. En général, point d'antennes ; une seule paire de pattes-mâchoires ancreuses et point d'appendices branchiformes.	Plusieurs paires de pattes rudimentaires situées sur la face inférieure du tronc, près de la tête.	Abdomen garni de prolongements latéraux et penniformes.	Pénelle.
		Abdomen petit et dépourvu d'appendices penniformes.	Lernéomène.
		Tête garnie de cornes irrégulières et rameuses ; tubes ovifères contournés en spirale et ramassés en pelote.	Lernée.
	Point de vestiges de pattes ou d'appendices semblables à la face inférieure du corps.	Tête garnie de cornes symétriques ; tubes ovifères droits. . .	Lernéocère.

Genre LERNÉE.

ESPÈCES DONT LE CORPS EST TRÈS RENFLÉ VERS LE MILIEU ET FORTEMENT RECOURBÉ SUR LUI-MÊME.

A. — *Trois cornes céphaliques.*

1. Lernée branchiale de la Morue.

Trois cornes céphaliques rameuses ; cou très-grêle, cylindrique et sans tubercules. Corps recourbé en S ; extrémité inférieure du corps *tournée* en bas. Cinq paires de pattes rudimentaires, dont une préhensile placée près de l'ouverture buccale ; les quatre

autres biramées, fixées sous la tête. Corps d'un rouge ponceau vif, lorsque le Crustacé est vivant.

B. — *Une seule corne céphalique.*

2. Lernée branchiale du Gade barbu.

Une seule corne céphalique rameuse ; cou très-grêle, cylindrique, et sans tubercules. Corps quelquefois caréné, recourbé en S ; partie inférieure se dirigeant *latéralement*, après s'être élevée *verticalement* presque à la hauteur de la tête. Cinq paires de pattes rudimentaires, dont une préhensile, placée près de l'ouverture buccale ; les quatre autres biramées et fixées sous la tête. Corps d'un rouge garance vif, lorsque le Crustacé est vivant.

ADDITION AU PRÉCÉDENT MÉMOIRE.

Brest, le 8 mai 1863.

Nous venons de constater, à raison de deux exceptions qui se sont, par l'effet du hasard, présentées successivement, que la règle générale que nous avions cru pouvoir poser pour la *Lernée branchiale du Gade barbu*, à savoir, qu'elle est *toujours monocère*, présente quelquefois des individus ayant trois cornes céphaliques plus ou moins bien conformées, mais qu'il y a lieu de maintenir les autres caractères distinctifs que nous avons établis pour cette espèce.

La dernière des deux Lernées sur lesquelles nous avons fait cette nouvelle observation venait d'atteindre l'âge adulte ; elle était munie de ses œufs, mais elle avait encore sa forme primitive, telle que l'a décrite et figurée notre ami M. van Beneden ; c'est-à-dire que son *corps* cylindrique avait, sauf un léger renflement au centre et à l'endroit de sa courbure, une égale dimension dans toute son étendue. La transparence des tissus, qui n'avaient pas encore l'épaisseur qu'ils devaient acquérir plus tard, nous a permis de suivre avec la plus grande facilité les mouvements de la circulation. Le *cœur* est, ainsi que nous l'avons dit, un long tube musculaire, élastique et contractile, qui parcourt le corps dans

toute son étendue, et paraît fermé à ses deux bouts, et l'est certainement à l'extrémité supérieure, qui est arrondie et qui se termine très-près de l'orifice buccal. Les contractions annulaires commencent au bout inférieur de l'abdomen, et se propagent par ondulations, jusqu'à l'extrémité opposée; mais le *sang* ne se porterait pas, comme nous l'avons cru, jusqu'aux extrémités des appendices cervicaux : une fois arrivé à la partie supérieure du cou, il suit la courbure de la tête, et atteint presque l'ouverture buccale. On voit facilement les mouvements des globules du sang, qui paraissent, relativement, d'un volume assez grand, et avoir une forme sphérique. Le reste du corps ne présentait rien de remarquable. Les *pattes*, que nous avons décrites, occupaient la position que nous leur avons assignée. L'extrémité de l'abdomen offrait deux expansions très-marquées, séparées par une fente, et épatées et arrondies à leurs extrémités, mais sans soies ou poils apparents.

L'autre individu, qui fait aussi exception à la règle que nous avions établie, avait, comme la généralité, une tige médiane; mais à sa base, et de chaque côté, il s'en présentait en outre deux très-courtes et comme avortées, dont les rameaux étaient rabattus sur le front. Nous avons pu conserver cette Lernée vivante près d'un mois. Elle avait des œufs qui, par leur coloration d'un blanc jaunâtre, n'annonçaient pas avoir été fécondés ; cependant, au bout de cinq ou six jours, des points brillants d'un bleu métallique apparurent, puis des taches noirâtres, et enfin les embryons sortirent de leur enveloppe, et se mirent à parcourir avec rapidité, et avec des mouvements gyratoires qui sont propres aux larves des Crustacés parasites, et particulièrement aux *Siphonostomiens*, le vase dans lequel ils étaient contenus ; ils vécurent ainsi, et sans nourriture, près de quinze jours, durant lesquels ils ont subi deux métamorphoses. Nous avons décrit la première, nous parlerons de la seconde.

Le corps de ces larves ressemble à celui des Siphonostomes, auxquels nous les avons comparées ; il est presque carré ; le bord frontal est pointu, et présente de chaque côté deux *antennes* grosses, plates, arrondies au bout et biarticulées. Un peu au-dessous et au

milieu du corps, on aperçoit un œil géminé, très-gros, présentant extérieurement une prunelle blanche très-ronde et très-brillante.

L'abdomen, qui est très-étroit, comparativement au thorax, est formé de trois ou quatre anneaux à peu près d'égale grandeur, dont le dernier est terminé par deux lames plates, bordées à l'extrémité de cinq ou six soies ou poils rigides. Les deux premiers anneaux de cette partie du corps donnent attache à deux paires de *pattes natatoires* très-vigoureuses et biramées, lesquelles sont garnies de cils ou poils destinés à favoriser la natation.

En dessous du corps, on remarque les dispositions suivantes : A la base des antennes, de chaque côté de la bouche, se trouvent deux très-fortes pattes biarticulées, qui offrent à leur extrémité une griffe crochue extrêmement solide, laquelle devient préhensile, à raison de la facilité qu'elle a de se rabattre sur deux autres griffes tournées dans le même sens. La *bouche* est placée à l'extrémité inférieure d'un cône qui présente un tube ou suçoir, accompagné de chaque côté d'une mâchoire arrondie ; elle a déjà la forme qu'elle doit avoir dans l'état adulte. Au-dessous, on voit une autre paire de pattes-mâchoires, dont l'extrémité échancrée en croissant peut, en s'appuyant l'une contre l'autre, saisir les objets ; puis vient une autre patte terminée par une forte griffe, et qui précède les deux paires de pattes natatoires dont nous avons parlé, et complète le nombre des *cinq paires de pattes* dont est pourvu le Crustacé à cette époque de sa transformation.

3e Mémoire.

Famille des LERNÉOGASTRIENS, Nobis.

Genre NAOBRANCHIE, Nobis (1).

Naobranchie cygniforme (2) (*Naobranchia cygniformis*).

Le Crustacé dont nous donnons ci-après la description et la

(1) Νάω, habiter ; βράγχια, branchies.

(2) Nous lui donnons ce nom à raison de la ressemblance qu'offrent ses formes, vues de profil, avec celles du Cygne.

figure appartient, ainsi que l'indique son nom, à la famille des parasites qui vivent sur les branchies des Poissons; il se distingue de toutes les espèces connues par des caractères qui lui sont propres, et qui l'excluent des familles et des genres déjà établis : aussi est-ce pour ce motif que nous croyons nécessaire de créer pour lui une nouvelle *famille*, à laquelle nous donnerons le nom des *Lernéogastriens*, et un nouveau *genre*, celui des *Naobranchies*.

§ I. — Anatomie.

Description de la femelle adulte.

Il a dans l'aspect général du corps quelque ressemblance avec le Crustacé que notre savant ami M. le professeur van Beneden a décrit sous le nom de *Lerneomena Musteli* (1). Sa *tête*, qui est extrêmement petite, offre de l'analogie avec celle des *Ophidiens* (2); elle est, comme elle, ovale, bombée en dessus, plate en dessous; l'extrémité antérieure se termine par une pointe arrondie, à bords légèrement denticulés; elle est parcourue longitudinalement par des raies verticales apparentes, surtout au bout du rostre, et de plus par deux raies transversales qui semblent la diviser en trois parties, dont l'occipitale est plus grande à elle seule que les deux antérieures réunies.

Le *cou* (3), qui sert de support à la tête, est cylindrique, il va en s'élargissant progressivement du sommet à la base; sa longueur, qui est relativement considérable, est environ deux fois celle du reste du corps. Il est très-robuste, très-rétractile, et laisse apercevoir, par transparence, une organisation particulière, qui se compose d'une ligne médiane verticale qui le parcourt dans toute son étendue, et qui est coupée horizontalement à angles droits par d'autres lignes parallèles entre elles, qui vont en augmentant de longueur, à partir de son extrémité supérieure jusqu'à sa base, simulant par leur agencement l'axe cérébro-spinal des Vertébrés, remplacé, chez ces êtres inférieurs, par un système

(1) *Bulletin de l'Académie royale de Belgique*, t. XVIII, 1re partie, p. 290.
(2) Fig. 1.
(3) Fig. 1, 1 A, 1 C, 1 B.

nerveux ganglionnaire, et qui n'est ici que l'artère thoracique avec ses vaisseaux latéraux.

Le *corps* s'élargit considérablement dès la base du cou ; il est oviforme, se terminant en pointes arrondies à ses deux extrémités. On aperçoit à travers la peau qui le recouvre, et qui est lisse et transparente, une quantité considérable de petits globules, de grosseur différente, qui forment sur toute sa périphérie de nombreux méandres et des dessins irréguliers.

A l'extrémité de cette partie du corps, qui correspond à la région *thoracique*, se présente l'*abdomen* (1), qui est très-petit, cylindrique, et terminé par une bifurcation.

Un peu au-dessus de cette région abdominale, c'est-à-dire aux trois quarts environ de la partie qui la précède, se trouve le point d'attache d'une large membrane calcifère (2), mince, transparente, rigide, ayant beaucoup d'analogie, quant à sa consistance, avec l'os dorsal que l'on trouve dans les *Calmars.* Cet appareil est légèrement bombé en dessus et concave en dessous ; il se termine, après s'être un peu rétréci à son extrémité, par trois découpures symétriques, au sommet desquelles viennent aboutir quatre nervures en relief, destinées à en consolider l'ensemble. La bifurcation de l'abdomen s'appuie également sur une nervure semblable, mais qui est plus petite et médiane, et va se relier à celle qui est placée en dessous d'elle.

La *tête* et le *cou* sont environnés, comme cela a lieu dans tous les *Lernéidiens*, d'un limbe transparent formé par la peau, qui paraît distendue et se profile autour de toutes les parties du corps (3).

En dessous, la *tête* (4) ressemble beaucoup à celle des *Anchorelles* pour la forme, le nombre et la disposition des *organes d'adhésion*. La *bouche* est située à l'extrémité d'un cône rétractile, dont l'ouverture denticulée la rend également apte à la succion ou à la mastication. Des deux côtés, au sommet de la tête, se voit

(1) Fig. 1, 1 A, 1 C, 1 B, 1 F.
(2) Fig. 1 A, 1 F.
(3) Fig. 1 D et 1 E.
(4) Fig. 1 E.

une paire de *pattes-mâchoires* plates, préhensiles, et un peu plus bas, en dessous, une autre paire de pattes biarticulées, ancreuses, armées d'une forte griffe crochue, sur le deuxième article de laquelle se montre un cercle irrégulier, corné, qui, vu perpendiculairement, c'est-à-dire en raccourci, semble destiné à consolider cet organe, mais peut aussi, en s'appliquant hermétiquement sur les surfaces, contribuer à les y fixer.

Le *cou* présente en dessous les mêmes dispositions qu'en dessus. Mais l'organe le plus curieux qu'offre ce parasite est sans contredit celui qui se trouve au milieu de la partie du corps que nous avons dit représenter la portion thoracique (1).

Il se compose d'une grande et forte expansion musculeuse, rétractile, et pouvant se modifier facilement dans ses formes, offrant dans son ensemble, lorsqu'elle est vue en dessous, l'aspect du *pied des Mollusques nus* ou *univalves.*

Cet organe est fixé perpendiculairement à sa base par un fort pédoncule (2) qui lui sert d'axe, et facilite tous les mouvements de rotation ou d'inclinaison qu'il est nécessaire de lui imprimer. Il est divisé au centre par deux raies cruciales, dont la verticale n'est, à proprement parler, qu'un sillon résultant de la *contraction*, tandis que celle qui est horizontale est due à la *séparation* plus ou moins marquée qui existe entre les deux lobes qui forment cette expansion.

On remarque aussi aux deux extrémités opposées de cet organe deux petits prolongements arrondis qui servent à faciliter la préhension.

Des deux côtés de la partie *abdominale*, un peu au-dessus, s'aperçoivent les *œufs* (3), disposés, comme dans les autres Crustacés *Lernéidiens*, en deux masses ovales et symétriques, fixées à leur sommet supérieur par un pédoncule qui est voisin des *orifices sexuels*. Les œufs sont en outre collés par la surface qui est en contact avec la membrane dont nous avons parlé.

(1) Fig. 1 A, 1 B et 1 C.
(2) Fig. 1 C.
(3) Fig. 1, 1 A et 1 F.

Description de la femelle à l'état non adulte (1).

Afin d'éviter les répétitions, nous nous bornerons à signaler les différences qui existent entre le *jeune âge* et l'état *adulte* que nous avons fait connaître.

La *tête*, le *cou* et le reste du *corps* n'offrent pas de modifications sensibles avec la forme qu'ils auront dans l'état parfait. L'*abdomen* ne s'est pas encore détaché du reste du corps ; sa place est indiquée par deux petites expansions situées à son extrémité, et qui sont garnies de soies rigides, ainsi que cela se voit dans beaucoup d'autres Crustacés parasites.

L'organisation remarquable que nous avons signalée en décrivant le *cou* des adultes, n'est pas encore arrivée ici à son développement ;le trajet par couru par l'*artère thoracique* paraît être interrompu, du moins n'être jalonné que par la présence de *tronçons* qui sont espacés à une certaine distance les uns des autres. La lame calcaire destinée à protéger les œufs, n'ayant pas de raison d'être, n'occupe pas la place qui lui est destinée. Enfin l'*expansion musculaire* qui est placée au milieu du corps n'est pas encore isolée de celui-ci par un pédoncule, comme elle le sera plus tard (2) ; elle se présente sous l'aspect d'une masse allongée, cylindrique, divisée en deux tubes fixés immédiatement à leur sommet, et sans étranglement, à la partie du corps à laquelle elle est attachée. La base paraît être appelée, par certaines modifications ou contractions, à remplir les fonctions de *ventouses*, et cette extrême contractilité est, du reste, indiquée par les nombreuses stries qui en sillonnent la surface.

Nous n'avons pas été témoin des *développements embryonnaires* de ces Crustacés : les *œufs* (3) n'étaient pas encore assez avancés lorsque nous avons pu nous les procurer ; la masse dont ils sont composés offrait de nombreuses granulations de diverses dimensions, et était sans forme encore bien déterminée.

La *coloration* de ces Crustacés est assez agréable à l'œil. La

(1) Fig. 1 B.
(2) Fig. 1 B.
(3) Fig. 1 G et 1 H.

tête, le *cou*, ainsi que le reste du *corps*, sont jaunâtres dans le jeune et tachetés de points noirs plus ou moins gros ; cette coloration est aussi celle des adultes pour la *tête* et le *cou*, dans lequel l'*artère thoracique* est indiquée par des raies d'un noir profond. Le reste du corps est d'un rose plus ou moins vif, nuancé par les granulations blanches qui s'aperçoivent à travers la peau. Enfin les *œufs* sont d'un beau jaune vif, ainsi que le pédoncule de l'expansion musculaire, dont le reste est blanc.

Les descriptions qui précèdent ne s'appliquent qu'aux *femelles* jeunes et adultes, car nous n'avons pas pu nous procurer le *mâle*.

§ II. — Physiologie.

Il nous reste maintenant à chercher dans quel but les organes que nous venons de décrire ont été donnés au Crustacé dont nous nous occupons, et de tâcher d'expliquer l'usage qu'il en fait pour les besoins de son existence.

La *tête* et le *cou*, étant conformés comme ceux des *Anchorelles*, sont naturellement affectés aux mêmes fonctions, c'est-à-dire qu'à l'aide de ses deux paires de *pattes-mâchoires*, il saisit et se maintient sur l'objet auquel il veut se fixer, et y applique son suçoir ; mais comme il n'a pas, ainsi que les *Lernéopodiens*, outre ce premier moyen d'adhérence, celui que leur procure leur prolongement brachiforme, terminé par un bouton corné faisant l'office de ventouse, il en résulte que, s'il n'avait pas d'autres ressources équivalentes, il se trouverait réduit à l'immobilité, ou forcé d'abandonner sa proie, si ce point unique d'attache venait à lui manquer. Aussi est-ce dans ce but qu'il a été muni probablement de l'appareil musculeux dont nous avons parlé, et qui convient parfaitement aux fonctions qu'il est appelé à remplir.

En effet, à l'aide des contractions de cette expansion, il peut, comme les Mollusques avec leur *pied*, faire l'office d'une ventouse, en se collant hermétiquement aux surfaces, ou bien, au moyen du sillon qui parcourt longitudinalement cet organe, en rapprochant latéralement les deux bords l'un contre l'autre, saisir les objets comme avec une pince, et alors changer non-seulement

de place à la *tête*, mais au *corps* lui-même, en agissant comme le font les *Hirudinées piscicoles*, ou les *Chenilles géomètres* ou *arpenteuses*, lorsqu'elles veulent se déplacer.

En ce qui concerne la *membrane calcigère* qui recouvre la partie inférieure du corps, il nous paraît évident qu'elle a pour objet de préserver la région abdominale, et particulièrement les œufs, des contacts violents qui pourraient leur être nuisibles.

§ III. — Mœurs.

La vie des Crustacés parasites, et surtout de ceux dont les membres, destinés à la locomotion ou à la natation, s'atrophient ou disparaissent par suite de leur inutilité, offre peu d'intérêt, puisqu'ils sont réduits à une immobilité presque complète ou végétative ; il est, du reste, difficile, en l'absence de nourriture qu'il est impossible de leur donner, de pouvoir les conserver assez longtemps pour être en mesure de bien étudier leurs habitudes : aussi avons-nous peu de chose à faire connaître à cet égard du Crustacé que nous décrivons.

Nous avons pu nous en procurer cinq exemplaires, trois femelles adultes et deux jeunes ; ils étaient fortement attachés aux branchies du Pagel commun (*Pagellus erythrinus*), et étaient très-vivaces. Ils ont toutes les habitudes des *Lernéopodiens*. Comme eux, ils paraissent enduits d'un corps gras qui leur donne un aspect très-brillant et comme vernissé, et qui semble leur permettre de se tenir avec facilité à la surface de l'eau, ce qu'ils font souvent, contrairement aux habitudes des autres parasites, qui se laissent choir au fond du vase dans lequel on les conserve, et restent toujours sous l'eau. Ils vivent ainsi assez longtemps à demi-submergés, sans que le contact de l'air paraisse leur nuire beaucoup ; il ne tiendrait, du reste, qu'à eux de s'y soustraire, puisque, lorsqu'on les enfonce dans l'eau, ils sont maintenus au fond par leur pesanteur spécifique. Nous croyons donc que cette faculté de flotter, que nous avons également constatée chez d'autres Crustacés appartenant à diverses familles, a pour but, et surtout chez ceux qui sont dépourvus d'appendices natatoires, de leur donner le moyen,

en profitant de l'action des vents et des courants, de faciliter leur migration et leur dissémination.

§ IV. — Systématisation.

La description successive que nous venons de donner des organes du Crustacé qui nous occupe justifie, nous le pensons, ce que nous avons dit en commençant de la nécessité de créer pour lui une nouvelle *famille* et un nouveau *genre*.

En effet, il se rapproche beaucoup, par la conformation de sa *tête* et par son *appendice céphalique* , des *Anchorelles*, mais il en diffère essentiellement par l'absence d'antennes et de prolongement brachiforme, et par la singulière conformation de son *pédoncule musculeux*, ainsi que par l'*opercule calcaire* qui protége ses œufs ; enfin il n'a que des rapports très-éloignés avec le *Lerneonema Mustelli* de M. van Beneden.

Nous proposons donc de créer en sa faveur une nouvelle *famille* et un nouveau *genre* que nous placerons dans l'ordre des *Lernéides*, entre celle des *Lernéopodiens* et celle des *Lernéocériens*, et de modifier, comme suit, le tableau qui figure à la page 493, t. III, de l'*Histoire naturelle des Crustacés* de M. Milne Edwards :

Ordre des LERNÉIDES.	Famille des Chondracanthiens.		»
	Famille des Lernéopodiens.		»
	Famille des Lernéogastriens.	Femelles fixées sur leur proie à l'aide d'un appendice musculeux très-robuste, attaché au milieu du thorax par un pédoncule médian ; pas d'antennes, deux paires de pattes mâchoires ; abdomen et sacs ovifères protégés par une lame calcaire tectrice.	*Naobranchie.*
	Famille des Lernéocériens.		»

Genre NAOBRANCHIE (*Naobranchia*).

Les *Naobranchies* ont la *tête* petite et ovalaire, portée sur un

long *cou* ou pédoncule céphalique rétractile ; elle est terminée en dessous par la *bouche*, qui est conique, et présente de chaque côté deux paires de *pattes-mâchoires*, dont la première est préhensile et la deuxième ancreuse ; elles n'ont pas d'*antennes*. Le *thorax*, qui est à la base du *cou*, est court, indivis, oviforme, terminé en pointe à ses extrémités, et présentant en dessous, au milieu, un fort *appendice musculeux* porté sur un *pédoncule médian*, qui sert d'organe d'adhésion. L'*abdomen* est très-petit et bifurqué ; il est protégé, ainsi que les *sacs ovifères*, par une *large lame* mince et calcaire, parcourue par des nervures qui servent à le consolider.

Le *mâle* est inconnu.

NAOBRANCHIE CYGNIFORME (*N. cygniformis*).

Tête petite, ovale, légèrement bombée en dessus, plate en dessous, terminée par l'ouverture buccale, qui est au sommet d'un cône, et présente de chaque côté deux paires de *pattes-mâchoires* préhensiles et ancreuses. *Cou* deux fois aussi long que le reste du corps. ***Thorax*** globuleux, indivis, oviforme, pointu à ses extrémités. ***Organe d'adhésion*** très-fort, musculeux, fixé au centre du *thorax*. ***Abdomen*** petit, bifurqué, protégé, ainsi que les sacs ovifères, par une large *lame calcaire*. Longueur, 6 millimètres.

Mâle inconnu.

Habite les branchies du Pagel commun (*Pagellus erythrinus*).

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 1.

NOTA. — La grandeur exacte de chaque Crustacé est représentée par un trait placé près de chacun de ceux-ci, de manière à montrer immédiatement l'amplification qui leur a été donnée.

NAOBRANCHIE CYGNIFORME.

Fig. 1. *Naobranchie cygniforme* (femelle adulte) considérablement amplifiée, vue de dos.

Fig. 1 A. La même, vue de ventre, montrant, sur la région thoracique, l'organe d'adhésion, et plus bas les sacs ovifères fixés sur la membrane qui les protége.

Fig. 1 B. Jeune de la même espèce, vue de profil.

Fig. 1 C. Idem, montrant de quelle manière l'organe d'adhésion peut devenir préhensile, et le pédoncule qui lui sert de point d'attache.

Fig. 1 D. Têtes des mêmes considérablement amplifiées, vues en dessus.

Fig. 1 E. La même en dessous, et montrant l'orifice du suçoir et les pattes qui servent au Crustacé à se fixer sur sa proie.

Fig. 1. F. Extrémité thoracique et région abdominale très-grossies, vues en dessus, montrant par transparence l'orifice des organes sexuels, les sacs ovifères et leur point d'attache, leur membrane tectrice, ainsi que la disposition des nervures qui servent à la consolidation de cet appareil.

Fig. 1 G et 1 H. Œufs très-amplifiés, en voie de transformation, mais renfermés encore dans leur enveloppe.

LERNÉE BRANCHIALE DE LA MORUE.

Fig. 2. *Lernée branchiale de la Morue*, amplifiée environ du double de sa taille ordinaire.

Fig. 2 A. Extrémité rostrale de celle-ci considérablement grossie et vue sous le compresseur.

Fig. 2 B. Même partie de la tête, moins amplifiée, mais montrant l'ensemble de l'appareil buccal : l'ouverture de la trompe œsophagienne, les pattes préhensiles placées de chaque côté du rostre, et les organes mandibulaires qui sont en dessous.

Nota. — La partie claire, celle qui n'est pas teintée en rose, indique la dimension que peut acquérir l'orifice buccal lorsqu'il est distendu ou soumis à l'action du compresseur, qui fait ressortir la position des ligaments qui servent de points d'attache aux pattes et à consolider l'ensemble du système buccal.

Fig. 2 C. Enveloppe calcaire qui protége la tête dénudée de ses parties charnues, montrant l'orifice par lequel sort ou peut se retirer le rostre, à l'extrémité duquel se trouve l'ouverture buccale.

Fig. 2 D. Patte préhensile, très-grossie, qui se trouve de chaque côté de l'orifice buccal.

Fig. 2 F, F, G, H. Pattes natatoires biramées, placées dans l'ordre qu'elles occupent.

Fig. 2 I. Œufs, très-grossis, renfermés dans leur tube ovifère.

Fig. 2 K. Tubes ovifères placés près de l'ouverture des oviductes, et lanières armées de crochets, remplissant les fonctions de fausses pattes destinées à servir d'axe et de soutien à ces tubes.

LERNÉE BRANCHIALE DU GADE BARBU.

Fig. 3. *Lernée branchiale du Gade barbu*, amplifiée d'environ quatre fois.

Fig. 3 A. Tête de la même, très grossie et fixée, par un point d'attache frontal, à une portion dénudée de l'arcade branchiale d'un Poisson.

Fig. 3 B. Tête de la même, très-amplifiée, montrant les expansions rameuses, qui, faute de place suffisante pour se développer, se sont congestées et ne forment plus qu'une tige épatée, sans ramuscules ; elle laisse apercevoir aussi l'ouverture du casque calcaire dans lequel le rostre peut se retirer.

Fig. 3 C. Ouverture buccale et orifice de la trompe, très-grossis.

Fig. 3 D. Extrémité du rostre considérablement amplifiée, vue sous le compresseur, montrant l'ouverture de la trompe œsophagienne, les deux pattes préhensiles qui sont de chaque côté du rostre, et les échancrures cupuliformes des lèvres.

Fig. 3 E. Enveloppe calcaire de la tête, dénudée de ses téguments, montrant l'ouverture destinée à la sortie et à la rentrée du rostre, et au sommet de ce casque la seule expansion rameuse qui le termine.

Fig. 3 F. Première patte préhensile, très-grossie, placée près de l'orifice de la bouche.

Fig. 3 G, H, I, K. Pattes natatoires, biramées, disposées dans l'ordre qu'elles occupent.

Fig. 3 L. Cordons ovifères placés près des oviductes, et lanières armées de crochets remplissant les fonctions de fausses pattes destinées à servir d'axe et de soutien à ces tubes.

Fig. 3 M, N. Embryons sortis de leur enveloppe, le premier vu en dessus, le deuxième vu en dessous, montrant, outre les trois paires de pattes natatoires, les cinq paires de pattes préhensiles qui entourent la bouche, laquelle a la forme d'une trompe ou d'un suçoir, et présente, en dessous, une sorte de fourche sternale.

MÉMOIRE

SUR LA

DISTRIBUTION GÉOLOGIQUE DES OISEAUX FOSSILES

ET

DESCRIPTION DE QUELQUES ESPÈCES NOUVELLES,

Par M. Alphonse MILNE EDWARDS.

---

§ I.

Les restes fossiles que les Oiseaux ont laissés dans les diverses couches géologiques n'ont été jusqu'à présent l'objet d'aucune étude suivie; et, tandis que les connaissances relatives aux Mammifères, aux Batraciens, aux Reptiles et aux Poissons fossiles faisaient chaque jour de nouveaux progrès, l'histoire paléontologique de toute cette classe d'animaux restait presque stationnaire, et ce n'était que de loin en loin qu'elle faisait quelques pas en avant. On peut, jusqu'à un certain point, s'expliquer cet oubli; les débris d'Oiseaux fossiles sont rares. Ces animaux ont pu, à l'aide de leurs ailes, échapper aux inondations qui entraînaient les Mammifères aussi bien que les Reptiles; la légèreté spécifique de leur corps et de leurs os est si grande, qu'ils ont dû, après leur mort, flotter longtemps à la surface de l'eau, et rester ainsi exposés à toutes les causes possibles de destruction. Il est cependant un certain nombre de dépôts privilégiés où leurs ossements se sont conservés d'une manière vraiment remarquable; peut-être que, sur les bords des lacs où se formaient tranquillement ces assises, vivaient de nombreux représentants de la classe qui nous occupe, dont les dépouilles, entraînées par les petits cours d'eau, allaient se déposer dans les couches marneuses ou sableuses qui, à raison de leur nature, étaient propres à la conservation d'objets

aussi fragiles. Souvent ces os, avant d'être enfouis, restaient longtemps exposés sur le rivage, comme on peut s'en convaincre en en examinant un grand nombre ; car beaucoup portent la trace de la dent des rongeurs, ce qui prouve que l'animal était mort, que ses chairs avaient été dévorées, et que ses os avaient même été attaqués avant d'arriver au fond du lac. Les corps, à raison de leur nature physique, surnageaient, et par conséquent s'enfonçaient rarement intacts.

L'étude des restes fossiles d'oiseaux a jusqu'à présent semblé présenter peu d'attraits aux paléontologistes; les particularités ostéologiques qui séparent les divers groupes de cette classe ne sont pas aussi tranchées que celles qui se remarquent entre les différents types de Mammifères. On s'est même exagéré les difficultés que ne présentent déjà que trop les déterminations des os d'Oiseaux, et quelques ornithologistes, connus par des travaux sérieux et approfondis, ont été jusqu'à dire que cette étude ne pouvait presque donner aucun résultat pour le classement méthodique des groupes.

M. E. Blanchard (1), professeur au Muséum, après un examen approfondi des pièces du squelette des principaux types d'oiseaux, s'est élevé fortement contre cette condamnation, et il s'est attaché à montrer que l'ostéologie pouvait ici fournir des caractères du premier ordre pour la détermination, non-seulement des genres, mais encore des espèces, et dans son mémoire sur l'ostéologie des Gallinacés, il a indiqué la marche que l'on devait suivre dans des études de ce genre.

Pendant longtemps on avait été jusqu'à se demander si les Oiseaux avaient vécu aux périodes géologiques antérieures à la nôtre, et c'est Cuvier qui, le premier, a établi d'une manière certaine et vraiment scientifique que cette classe d'animaux comptait déjà des représentants à l'époque tertiaire, et qu'on en retrouvait des

(1) E. Blanchard, *De la détermination de quelques Oiseaux fossiles, et des caractères ostéologiques des Gallinacés ou Gallides* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1857, t. VII, p. 91). — *Recherches sur les caractères ostéologiques des Oiseaux, appliquées à la classification naturelle de ces animaux* (*Ann. des sc. nat.*, 1859, 4e série, t. XI, p. 11.)

débris authentiques dans les couches du gypse des environs de Paris.

Depuis cette époque, un grand nombre de faits isolés sont venus prouver que l'on rencontrait les traces de l'existence des Oiseaux dans des couches plus anciennes encore, aussi bien qu'à des périodes plus rapprochées de nous. On peut même supposer que ces êtres ont apparu à la surface de la terre en même temps que les Mammifères, et que ces deux classes d'une organisation presque aussi perfectionnée l'une que l'autre ont fait partie du même ensemble de création. Cependant, tandis que les Mammifères ont laissé dans les assises triasiques quelques dents, c'est-à-dire celles des pièces de leur organisation les mieux caractérisées, les Oiseaux n'y ont laissé d'autres traces que l'empreinte de leurs pas sur un limon qui, plastique à cette époque, s'est durci peu à peu et a formé les dalles du vieux grès rouge.

§ II.

Effectivement, en 1835, le docteur Deane, dans une lettre adressée à M. Hitchcock, annonça qu'il avait découvert, dans la vallée du Connecticut, des traces de pas produites probablement par des Oiseaux. M. Hitchcock étudia avec soin ces faits nouveaux, et chercha à déterminer, non-seulement l'âge exact de la couche où se trouvaient ces empreintes, mais aussi quels étaient les animaux qui avaient pu les produire ; et, dans une suite de mémoires (1), il rendit compte du résultat de ses investigations. Les empreintes qu'il rapporte à des Oiseaux montrent qu'effectivement les animaux qui les ont laissées avaient aux pieds le même nombre d'articulations, c'est-à-dire de phalanges que l'on trouve chez les Oiseaux, et qui n'existent que dans cette classe, c'est-à-dire 2 pour le pouce, 3 pour le doigt interne, 4 pour le médian, et 5 pour l'externe.

(1) Hitchcock, *Report on the Sandstone of the Connecticut valley, especially its fossil Footmarks*, 1858, Boston. Dans ce mémoire l'auteur donne une bibliographie complète des recherches entreprises sur les empreintes de la vallée du Connecticut, qui, en 1858, s'élevaient au nombre de 63 notes ou mémoires.

Le pouce peut manquer quelquefois ; le doigt interne n'existe également pas chez l'Autruche d'Afrique, mais le nombre normal de phalanges se retrouve dans les doigts qui persistent.

Ces empreintes se suivent toujours sur une seule ligne, ce qui indique un animal bipède ; leur grandeur est très-variable : tantôt elles dépassent tout ce dont la nature actuelle peut nous donner une idée, tantôt elles sont beaucoup plus petites et moins marquées, ce qui indique que le poids de l'oiseau n'était pas considérable. Les distances qui séparent chaque empreinte varient également : très-longues pour les empreintes de grande taille, leurs dimensions, au contraire, sont quelquefois très-réduites. C'est en examinant ces caractères tirés de la forme du pied, de ses dimensions comparées à la distance des enjambées, de la présence ou de l'absence d'un pouce, aussi bien que des palmures, et de l'examen des lignes laissées par les écailles épidermiques, que M. Hitchcock put distinguer un certain nombre de types et d'espèces. D'abord il leur avait donné un nom générique commun, celui d'*Ornithichnites ;* depuis il a multiplié les coupes, et a créé un plus grand nombre de genres, sous les noms de *Brontozoum*, *Amblonyx*, *Grallator*, *Argozoum*, *Platypterna*, *Ornithopus*, *Tridentipes.*

Le *Brontozoum giganteum* devait présenter une taille colossale ; la longueur de son pied est de 43 centimètres environ, et celle des enjambées est de 2^{m},50 à 3 mètres.

Le pied du *Brontozoum minusculum* a 30 centimètres de long, ce qui indique encore une taille énorme. Les plus petites espèces du même genre ont un pied environ 3 fois moindre.

Les genres *Platypterna*, *Tridentipes,* ne doivent être attribués à des Oiseaux qu'avec beaucoup de réserves et d'hésitations ; en effet, le premier présente, en arrière du pied, un élargissement considérable, qui ne se retrouve chez aucun Oiseau actuel.

Le genre *Tridentipes* est remarquable par l'existence de 4 doigts ; le pouce est rejeté très en arrière, et l'on observe vers le talon une empreinte que certains naturalistes ont voulu attribuer à des plumes. Aucun échassier ne présente aujourd'hui des pattes ainsi conformées. Quant aux empreintes pour lesquelles M. Hitchcock a établi

ses autres genres, elles paraissent bien évidemment dues à des Oiseaux; cependant l'existence de cette classe d'animaux à l'époque triasique n'est pas encore un fait complétement acquis à la science, et il faudrait qu'il fût confirmé par la découverte, dans ces mêmes couches, d'ossements se rapportant aux animaux qui ont laissé leurs traces sur le limon. M. Dana, en analysant un coprolithe recueilli à côté de ces dernières, y a retrouvé les caractères distinctifs des excréments d'oiseaux, c'est-à-dire une quantité notable d'acide urique. Mais cette raison est loin d'être suffisante pour établir un fait d'une importance aussi capitale que celui de la présence ou de l'absence de toute une classe d'animaux dans le terrain triasique; et, comme je l'ai déjà dit, jusqu'à ce que l'on ait découvert des ossements de ces Oiseaux, on ne peut d'une manière certaine faire rentrer les espèces précédentes dans les cadres ornithologiques. Les naturalistes se sont d'abord montrés très-incrédules, et ils avaient d'autant plus de peine à adopter les idées de M. Hitchcock, que, dans l'ensemble des couches jurassiques, on ne connaissait aucun indice de la présence d'Oiseaux. A Stonesfield, où l'on avait découvert de nombreux Mammifères, il ne paraissait exister aucun vestige de la classe qui nous occupe. Or, l'ensemble des faits fournis par la paléontologie autorise à admettre que, du moment qu'un type zoologique a été créé, il continue à se montrer *sans interruption* jusqu'au moment où il disparaît. Cet argument, bien que purement négatif, pouvait tirer une certaine valeur de l'incertitude qui existe dans la plupart des cas pour la détermination des empreintes fossiles.

§ III.

La découverte d'un Oiseau fossile dans les calcaires jurassiques de Solenhofen est venue combler la lacune qui existait entre les types ornithologiques triasiques et ceux que l'on connaissait des couches crétacées; mais, par l'ensemble des caractères, cet animal semblait fait pour embarrasser les zoologistes, et paraissait former un type de passage se rapprochant des Oiseaux par la plupart des particularités de son organisation, mais s'en éloignant sous d'autres

points de vue, et particulièrement par l'existence d'une longue queue emplumée, à tel point que des paléontologistes, dont le savoir ne peut être mis en doute, avaient cru devoir ranger cet être singulier, non pas parmi les Oiseaux, mais parmi les Reptiles.

Ce fossile existait à Pappenheim, dans la collection de M. Haberlein, et il fut l'objet de recherches nombreuses, dont voici un court résumé :

En 1861, M. H. von Meyer (1) annonça que l'on venait de découvrir, dans les schistes lithographiques de Solenhofen, une empreinte de plume parfaitement conservée, ce qui tendait à faire admettre que les Oiseaux vivaient déjà à cette époque ; cependant, dit-il, il faut se garder de déduire de l'examen d'une seule partie les caractères généraux de l'être tout entier, et la plume fossile, bien qu'identique avec les plumes de nos Oiseaux actuels, peut parfaitement ne pas provenir d'un animal de cette classe. M. H. von Meyer pensa que peut-être elle appartenait à un être singulier récemment découvert dans les mêmes couches, et qui, bien que couvert de plumes, différait des Oiseaux par plusieurs de ses caractères, et paraissait se rapprocher davantage des Reptiles ; enfin il proposa d'en former une espèce particulière sous le nom d'*Archæopteryx lithographica*.

Presque à la même époque, M. Wagner(2) donna une description de ce même fossile, bien qu'il n'eût pas vu l'échantillon et qu'il n'en connût pas de figures. Dans ce travail, il se refuse à admettre que l'on puisse le ranger parmi les Oiseaux, et il propose de le classer avec les Reptiles, sous le nom de *Griphosaurus*, se fondant principalement sur ce fait, que, chez les Oiseaux, le plan fondamental d'organisation du squelette ne varie que dans des limites très-restreintes ; tandis qu'au contraire, chez les Reptiles, ce plan est essentiellement variable, et que le *Griphosaurus* ne lui paraissait pas présenter tous les caractères ornithologiques. Il

(1) H. V. Meyer, *Palæontographia*, vol. X, p. 53. — *Ann. and Magaz. of Nat. History*, 3e série, 1862, t. IX, p. 366.

(2) Wagner, *Sitzungsberichte der Münchner Akad. der Wiss.*, 1861, p. 143. — *Ann. and Magaz, of Nat. History*, 3e série, 1861, t. IX, p. 261.

le considérait alors comme pouvant être un dérivé du type erpétologique.

Quelque temps après, M. Waterhouse se rendit à Pappenheim, où il acheta, pour le Musée britannique, ce fossile remarquable, qui avait tant préoccupé le monde savant. M. Owen l'étudia aussitôt, et, convaincu de ses relations ornithologiques, il en fit le sujet d'une courte notice, où il lui donna le nom de *Griphornis macrourus*. Mais il ne tarda pas à supprimer cette nouvelle désignation générique pour y substituer celle d'*Archæopteryx*, qui avait d'abord été proposée par M. H. von Meyer.

M. H. Woodward, dans un article publié dans *The intellectual Observer*, donna une figure réduite de l'*Archæopteryx*, et résuma avec beaucoup de précision et de clarté l'état de la question.

Enfin, M. R. Owen publia, dans les *Proceedings* de la Société royale de Londres (1), un extrait de ses observations sur le fossile de Solenhofen, et cet examen, appuyé de toute l'autorité de ce savant paléontologiste, a jeté beaucoup de lumière sur ce sujet, en rétablissant les affinités véritables de l'*Archæopteryx*.

La plupart des os du squelette de cet Oiseau jurassique ont été conservés, et beaucoup de plumes ont laissé leurs empreintes sur la pierre.

La tête, les vertèbres cervicales et dorsales, ainsi qu'une partie des mains, ont disparu, mais on aperçoit encore avec la plus grande netteté les pattes postérieures et la presque totalité des membres antérieurs, ainsi qu'une partie du bassin, qui donne naissance à un prolongement caudal formé d'environ vingt vertèbres de plus en plus petites à mesure que l'on s'approche de l'extrémité.

De chaque vertèbre caudale part une paire de plumes à peu près toutes de la même longueur.

C'est par l'existence de cette queue que le fossile de Solenhofen diffère de tous les Oiseaux connus, car, à raison de la conformation du reste de son squelette, il se rapproche beaucoup des animaux de cette classe qui existent aujourd'hui.

(1) 1862, t. XII, p. 272.

En effet, le pied se compose d'un os tarso-métatarsien unique, terminé à sa partie inférieure par une triple poulie qui sert à l'articulation des 3 doigts antérieurs nettement caractérisés par leur nombre normal de phalanges : 3 pour le doigt interne, et 4 pour le médian. Le doigt externe est caché par les précédents ; le pouce se voit en arrière, composé comme d'ordinaire de 2 phalanges. Le tibia dépasse en longueur le métatarse ; on n'aperçoit aucune trace du péroné. Le fémur est presque aussi long que la jambe ; il est grêle et légèrement arqué. La forme de la portion du bassin qui a été conservé rappelle ce que l'on observe chez les Oiseaux ordinaires.

L'omoplate est construite sur le plan ornithologique ; il en est de même pour l'os furculaire, qui est large, aplati et arrondi en avant.

L'humérus est long et présente à sa partie supérieure une surface très-saillante pour l'insertion du muscle grand pectoral. Le cubitus et le radius, de dimensions presque égales à l'humérus, offrent les mêmes rapports de formes que chez la plupart des Oiseaux ; la main sur laquelle s'attachaient les rémiges diffère de tout ce que l'on observe dans la même classe, en ce qu'elle portait probablement 2 ou 3 doigts ; l'un d'eux semble terminé par un petit éperon.

D'après l'exposé de l'ensemble de ces caractères, on ne peut douter un instant que l'*Archæopteryx* ne doive rentrer dans la classe des Oiseaux, bien qu'il y forme un type complétement à part. L'existence ou l'absence d'un prolongement caudal ne constitue pas un caractère du premier ordre ; dans une même famille, on trouve des genres qui sont pourvus d'une queue, tandis que d'autres en sont privés, et cette particularité d'organisation n'entraîne à sa suite aucune modification organique profonde. D'ailleurs, M. Owen a fait remarquer que, sous ce rapport, l'*Archæopteryx* pouvait être regardé comme un représentant de l'état embryonnaire des Oiseaux actuels. Chez ces animaux arrivés à leur parfait développement, le nombre ordinaire de vertèbres caudales varie entre 7 et 9 ; elles sont, dans la plupart des cas, toutes mobiles les unes sur les autres. La dernière diffère des

précédentes par sa forme en soc de charrue; elle est, en effet, extrêmement comprimée latéralement, et donne attache sur ses côtés aux grandes plumes de la queue. Chez les Oiseaux où celles-ci sont rudimentaires, la dernière vertèbre est presque complétement semblable aux autres, comme on le remarque chez l'Apteryx, l'Emeu et le Nandou.

Pendant la vie embryonnaire, le nombre des vertèbres caudales est plus considérable; mais, par suite des progrès de l'âge, elles se soudent avec le bassin. D'après les recherches de M. Owen, on compte chez la jeune Autruche de 18 à 20 vertèbres caudales, tandis que chez l'adulte il n'en existe plus que 9. Se basant sur ces faits, le savant paléontologiste anglais ne doute pas que l'*Archæopteryx* ne soit un véritable Oiseau sur lequel auraient persisté les caractères embryonnaires de la queue. Il me semble utile de faire remarquer que cet organe, ainsi garni de grandes plumes, devait former pour l'*Archæopteryx* un appendice très-gênant et difficile à mouvoir. Les cinq premières vertèbres caudales, qui ne portent pas de plumes, sont relativement de dimensions considérables, probablement pour donner attache à des muscles assez forts pour permettre à l'Oiseau de régler les mouvements de cette queue, qui avait, dans tous les cas, besoin d'être soutenue; car si l'on compare sa longueur à la hauteur des pattes de l'animal, on est conduit à penser que, livrée à son propre poids, elle aurait traîné à terre, ce qui ne peut être admis, si l'on considère la parfaite conservation des plumes de l'extrémité. Ce devait être, pendant le vol, pour l'Oiseau, une sorte de gouvernail d'une puissance exagérée.

L'existence de cette longue queue ne s'accorderait pas avec des habitudes aquatiques; d'ailleurs, l'étude du pied suffirait seule pour conduire au même résultat. En effet, chez l'*Archæopteryx*, le fémur est long et d'une force médiocre, tandis que, chez les oiseaux nageurs, la cuisse est beaucoup plus courte que la jambe, et le fémur est relativement fort. Les phalanges unguéales sont aussi très-petites, tandis que chez l'Oiseau de Solenhofen elles sont longues et robustes.

Ces mêmes faits me conduisent à l'éloigner également des

Échassiers, dont il diffère d'ailleurs par les proportions relatives des diverses parties de la jambe.

La conformation des phalanges unguéales ne présente pas d'analogie avec ce qui s'observe chez les Rapaces, où l'apophyse d'insertion des muscles fléchisseurs est extrêmement développée. La gracilité des membres de l'*Archæopteryx* ne s'accorderait pas, d'ailleurs, avec une vie de combats et de chasse.

L'examen comparatif de l'humérus, du cubitus et du radius indique un oiseau voilier. En effet, le bras et l'avant-bras sont de longueur à peu près égale, ce qui ne se retrouve pas chez les espèces qui ne se servent que peu ou point de leurs ailes; d'ailleurs la présence d'un os furculaire épais et arrondi confirme cette manière de voir, car on ne l'observe dans ces conditions que lorsque l'articulation de l'épaule a besoin d'être fortement soutenue pendant les efforts du vol. Par une déduction logique, on peut affirmer, d'après la conformation de cette fourchette, qu'il devait exister un sternum pourvu très-probablement d'un brechet.

Par ses proportions générales, le squelette de l'*Archæopteryx* se rapproche jusqu'à un certain point de celui de quelques Gallinacés. Les ongles de cet animal sont en effet assez robustes, soit pour lui permettre de percher, soit pour gratter la terre. Les dimensions relatives des membres postérieurs et des membres antérieurs, ainsi que celles de chacune de ces parties examinées à part, s'accordent assez bien avec cette manière de voir. En résumé, je serais porté à croire que ce devait être un Oiseau lourd dans ses allures, se perchant ordinairement et vivant de matières végétales. Mais je n'avance cette opinion qu'avec la plus grande réserve, et j'attends sur ce point le jugement de M. Owen, qui prépare en ce moment un travail détaillé sur le sujet qui nous occupe.

§ IV.

A l'époque crétacée, les débris d'Oiseaux fossiles sont peu nombreux, et jusqu'à présent la plupart des ossements que l'on a rapportés à cette classe appartenaient, soit à des Poissons, soit à des

Reptiles, et ces espèces, après une étude sérieuse, ont donc dû être rayées des cadres ornithologiques. Tels sont les fossiles du Weald que Mantell (1) avait décrits comme se rapportant à des Oiseaux, et que M. Owen (2) rangea parmi les Ptérodactyles.

D'autres erreurs ont encore été commises dans le même sens. Ainsi lord Enniskillen trouva dans la craie de Burham, près de Maidstone, quelques os que M. Owen considéra comme faisant partie de la jambe et de l'aile d'un grand Palmipède longipenne, voisin de l'Albatros, qu'il devait égaler en grosseur. Ce dernier paléontologiste forma, pour cet animal, un nouveau genre, et le désigna sous le nom de *Cimoliornis Diomedeus* (3).

Quelques années après, M. Bowerbank (4) décrivit, sous le nom de *P. giganteus*, une espèce de Ptérodactyle de la craie de Burham, près de Maidstone. La taille de ce Reptile était très-considérable, et ses ailes mesuraient plus de 2 mètres d'envergure. Après avoir soumis les diverses pièces de cet animal à un examen approfondi, M. Bowerbank n'hésita pas à lui rapporter les os du *Cimoliornis Diomedeus*, qui depuis a été considéré comme un Reptile par la plupart des naturalistes.

M. Owen persista cependant quelque temps encore dans son opinion. En effet, dans la *Géologie du Sussex*, de Dixon, qu'il publia en 1850, il figura et décrivit le même humérus comme appartenant à un Oiseau. Cependant il semble avoir adopté

(1) Mantell, *On the Bones of Birds discovered in the Strata of Tilgate forest in Sussex* (avec une planche) (*Transact. Geolog. Soc. of London*, 2e série, t. V, part. 1, 1837, p. 175). — *On the fossil Remains of Birds in the Wealden Strata of the South-East of England* (*Quart. Journ. of Geolog. Soc. of London*, t. II. 1846, p. 104).

(2) Owen, *Research. on the supposed fossil Bones of Birds from the Wealden* (*Quart. Journ. of the Geolog. Soc. of London*, t. II, 1846, p. 96).

(3) Owen, *Description of the Remains of a Bird, Tortoise and Lezard from the Chalk of Kent.* (*Transact. of the Geolog. Soc. of London*, 1841, t. VI, p. 411, pl. 39, fig. 1 et 2). — *British fossil Mammals and Birds*, 1846, p. 547.

(4) Bowerbank, *On a new Species of Pterodactylus found in the upper Chalk of Kent* (*P. giganteus*) (*Quart. Journ. of the Geolog. Soc.*, 1846, t. II, p. 7). — *Microscopical Observation on the structure of the Bones of Pterodactylus giganteus and other fossil Animals* (avec 2 planches), 1848, t. IV, p. 2.

aujourd'hui les vues de M. Bowerbank, car dans son *Traité de paléontologie*, publié en 1860, en parlant des Oiseaux crétacés, il ne cite plus le *Cimoliornis Diomedeus.*

En 1858, on découvrit dans les couches du grès vert supérieur des environs de Cambridge, les restes d'un Oiseau dont personne n'a encore révoqué en doute l'authenticité. Cet animal, de la taille d'une Bécasse, se rapportait probablement au type palmipède; on en a trouvé des fragments du métacarpe, du métatarse, du tibia, du fémur. L'étude comparative de ces diverses pièces n'a pas encore été entreprise.

Dans les grès verts de New-Jersey, M. Harlan (1) cite les restes d'un Oiseau qu'il rapporte au genre Bécasse (*Scolopax*), et qui fait partie des collections du Musée de Philadelphie.

Jusqu'ici ces pièces sont les seules qui témoignent de la présence des Oiseaux dans les couches crétacées, et cependant on connaît de cette époque des terrains formés par les eaux douces, parmi lesquels je citerai le Weald.

§ V.

A l'époque tertiaire, la classe qui nous occupe compta de nombreux représentants, dont malheureusement l'examen n'a encore été fait que d'une manière très-superficielle, à l'exception de quelques types qui ont été l'objet d'études sérieuses. Parmi ces derniers, je citerai en première ligne le *Gastornis parisiensis.*

En 1855, M. G. Planté, préparateur au Conservatoire des arts et métiers, recueillit à Meudon, dans le conglomérat qui sépare l'argile plastique du calcaire pisolithique, un tibia dont la tête supérieure manquait, mais qui mesurait encore 45 centimètres de longueur. M. Constant Prévost (2), ainsi que MM Hébert (3) et

(1) *Physic. and Med. res.*, p. 280.

(2) Constant Prévost, *Annonce de la découverte d'un Oiseau fossile de taille gigantesque, trouvé à la partie inférieure de l'argile plastique des terrains parisiens* (*Comptes rendus hebd. de l'Acad. des sc.*, 1855, t. XL, p. 554).

(3) Hébert, *Note sur le tibia du Gastornis parisiensis* (*loc. cit.*, p. 579).

Lartet (1), après avoir comparé soigneusement cet os, n'hésitèrent pas à le rapporter à un oiseau de très-grande taille, différant par ses caractères de tous les Oiseaux connus, à côté desquels il devait former un type à part, assez rapproché cependant des Palmipèdes. M. Lartet lui trouvait de grandes affinités avec les Échassiers, dont il pouvait peut-être avoir eu les habitudes. M. Valenciennes inclinait à croire que ses affinités véritables devaient le classer à côté des Palmipèdes longipennes, et en particulier à côté des Albatros.

Quelques mois après, M. Hébert découvrit le fémur du *Gastornis*, et l'étude de cet os (2) le conduisit aux mêmes conclusions qu'il avait adoptées dans sa première notice. Ce fémur était privé de sa tête articulaire et de sa demi-poulie rotulienne ; le grand trochanter était écrasé en dessus ; néanmoins il mesurait encore 30 centimètres de long.

Ces os furent communiqués à M. R. Owen, qui en fit un examen approfondi, et les compara rigoureusement aux parties analogues des divers types actuels ; il reconnut, comme l'avaient fait les savants français dont je viens de citer les recherches, que le *Gastornis parisiensis* ne pouvait se rattacher à aucun des genres aujourd'hui vivants, et, adoptant en grande partie les vues de M. Lartet, il rapporta l'Oiseau du conglomérat de Meudon au groupe des Échassiers de rivage, plutôt qu'à une espèce palmipède essentiellement nageuse, et il insista sur les habitudes terrestres que devait avoir eu le *Gastornis* (3). De la taille de l'Autruche, cet animal avait des formes plus massives, et, sous ce rapport, il ressemblait davantage au Dinornis. Il semble avoir des affinités assez étroites avec les Gralles, et dans cet ordre, probablement avec les *Rallidæ*.

(1) Lartet, *Note sur le tibia d'Oiseau fossile de Meudon* (*loc. cit.*, p. 582).

(2) Hébert, *Note sur le fémur du Gastornis parisiensis* (*loc. cit.*, p. 1214, *l'Institut*, 1855, t. XIII, p. 189).

(3) Owen, *On the Affinities of the large extinct Bird* (*Gastornis parisiensis*, Hébert) *indicated by a fossil femur and Tibia discovered in the lowest eocene formation near Paris* (*Quart. Journ. of the Geolog. Soc.*, 1856, t. XII, p. 204, pl. 3. — *Sur les affinités du Gastornis parisiensis*, Hébert (*l'Institut*, 1856, t. XXIV, p. 283).

L'argile éocène de l'île Sheppey a fourni les restes de quelques Oiseaux. En 1841, M. Owen fit connaître une très-petite espèce de Vautour (1), qu'il plaça dans un nouveau sous-genre sous le nom de *Lithornis vulturinus*. Sur l'échantillon qui avait servi à cette détermination, on voyait la plus grande partie du sternum, les extrémités contiguës des coracoïdiens, les vertèbres dorsales, des fragments de côtes, ainsi que l'extrémité du fémur gauche et du tibia. Sur une autre pièce, on pouvait étudier le sacrum.

C'est également dans l'argile de Sheppey qu'a été trouvé un fragment de crâne que M. Owen a rapporté aux Alcyons, et dont il a formé un nouveau genre sous le nom de *Halcyon toliapicus* (2), et des débris d'une espèce voisine des Hirondelles de mer (3).

M. Wetherell découvrit, aux environs de Primerose-Hill, dans l'argile de Londres, un fragment d'un sternum d'Oiseau montrant les surfaces articulaires des coracoïdiens. M. Owen examina ce débris, et, se basant sur le chevauchement des cavités coracoïdiennes, le rapporta à une espèce d'Échassier de petite taille, probablement de la famille des Hérons (4).

Enfin, M. Bowerbank, se fondant sur l'étude microscopique du tissu osseux, rapporta à un Oiseau un fragment d'os long trouvé à Sheppey. Quoique les extrémités articulaires fussent brisées, il le considéra comme provenant d'un tibia d'Oiseau gigantesque, un peu plus petit que l'Emeu (5), et il le désigna sous le nom de

(1) Owen, *Description of the fossil Remains of a Mammal and of a Bird (Lithornis vulturinus) from the London Clay* (*Trans. of the Geolog. Soc. of London*, 1841, t. VI, p. 203, pl. 21, fig 5 et 6). — *Description du Lithornis vulturinus, oiseau fossile de l'argile de Londres* (*l'Institut*, 1840, t. VIII, p. 332; *Cat. of fossil Mammalia and Birds, Museum of the college of Surgeons*, 1845, p. 337). Pictet, *Palæont.*, atlas, pl. XXI, fig. 2.

(2) Owen, *British fossil Mammals and Birds*, p. 554.

(3) Owen, *Paleontology*, 1860, p. 291.

(4) Owen, *British fossil mammals and Birds*, 1846, p. 556. — *Paleontology*, 1860, p. 291.

(5) Owen, *British fossil Mammals and Birds*. 1846, p. 556. — *Paleontology*, 1860, p. 291.

Lithornis emuinus. Nous n'avons pas besoin d'insister sur l'incertitude que présentent de semblables déterminations.

Les schistes du Plattenberg, à Glaris, ont fourni le squelette entier d'un Oiseau de la grosseur d'une Alouette, que M. H. von Meyer a décrit sous le nom de *Protornis Glariensis* (1) (*Osteornis scolopacinus*, Gervais), et qui peut-être doit se ranger dans l'ordre des Passereaux. Ces schistes, que l'on regardait autrefois comme dépendants de la formation crétacée, sont placés aujourd'hui à la base du nummulitique.

En France, on n'a trouvé dans l'éocène inférieur que des fragments indéterminés, qui indiquent seulement que la classe qui nous occupe se trouvait représentée. M. P. Gervais a réuni sur ce sujet les indications éparses dans différents recueils, et il cite (2) :

1° Un tarso-métatarsien des sables de Cuise-la-Motte (Oise), dont parle M. Graves (*Essai sur la topographie géognostique du département de l'Oise*, 1847, p. 585).

2° Des débris indéterminés provenant du calcaire grossier des environs de Paris, où ils ont été trouvés par M. Eug. Robert.

3° Une phalange unguéale d'une espèce de moyenne taille, recueillie par M. Hébert, avec des restes de Lophiodons, d'Emyde et de *Crocodilus Rollianati*, dans une couche fluvio-marine dépendante de l'étage des grès de Beauchamp.

Dans les couches marneuses du monte Bolca, si célèbre par ses Poissons fossiles, on a trouvé des empreintes de plumes dont j'ai pu voir quelques-unes à Vérone.

Les Oiseaux fossiles du gypse sont nombreux ; depuis longtemps on en a signalé l'existence; ils ont été l'objet d'abord des recherches de Cuvier, puis de celles de MM. Blanchard et Gervais.

Dans son troisième volume des *Ossements fossiles*, Cuvier résuma l'historique des découvertes faites avant lui d'Ornitholithes dans le gypse.

(1) H. von Meyer, *Ein Vogel in Kreideschiefer des Kantons Glaris* (*Neu Jahrb. für Miner.* 1839, p. 683; 1840, p. 211; 1841, p. 187; 1844, p. 338; — *Edinburgh new Philos. Journ.*, t. XXIX, 1840, p. 27).

(2) P. Gervais, *Zoolog. et paléont. franç.*, 1859, 2e édit., p. 405.

En 1783, de Lamanon (1) décrivit une empreinte d'Oiseau trouvée par Darcet à Montmartre, et il la fit figurer, mais de manière à en donner une idée complétement fausse, car il suppléa par le dessin à ce que le fossile avait d'imparfait. Fortis, qui examina ensuite la pièce en question, tomba dans l'exagération contraire, et fit représenter cette empreinte de façon qu'elle ressemblât davantage à une Grenouille ou à un Crapaud qu'à un Oiseau.

En 1786, P. Camper (2) annonça qu'il venait de découvrir à Montmartre un pied d'Oiseau que Cuvier fit figurer dans le *Bulletin de la Société philomatique* de l'an VIII. Une seconde patte, trouvée à Clignancourt, sous Montmartre, fut également décrite par Cuvier en 1800 (3). La même année, de Lamétherie fit figurer (4) le corps d'un Oiseau et la jambe d'un autre : ces pièces appartenaient à un graveur d'Abbeville, qui en envoya un dessin à de Lamétherie.

M. Goret (d'Abbeville) publia une description de cet ornitholithe (5), et Cuvier contrôla la vérité de cette détermination. A partir de cette époque, ce dernier naturaliste s'attacha à recueillir tous les ossements d'Oiseaux fossiles qu'il put se procurer, et il les décrivit dans le tome V de ses *Ossements fossiles*, sans prétendre cependant arriver d'une manière certaine à leur détermination même générique. « Ce ne sont là, dit-il, que des conjectures qui sont bien éloignées d'être aussi certaines que mes propositions relatives aux os des Quadrupèdes. C'est bien assez d'avoir montré l'existence de la classe des Oiseaux parmi les fossiles, et d'avoir prouvé par là qu'à cette époque reculée, où les espèces étaient si

(1) Lamanon, *Sur les ornitholithes de Montmartre* (*Journ. de phys.*, 1783, t. XXII, p. 309).

(2) Camper, *Sur les os fossiles de Maestricht* (*Trans. philos.*, 1786).

(3) Cuvier, *Sur un pied d'Oiseau fossile incrusté dans le gypse* (*Journ. de phys.*, 1800, p. 128 ; — *Bull. de la Soc. philom.*, 1800).

(4) De Lamétherie, *Sur une empreinte d'Oiseau dans un morceau de plâtre de Montmartre* (*Journ. de phys.*, 1800, t. LI, p. 132, pl. 2).

(5) Goret, *Notice sur un Oiseau fossile incrusté dans le gypse*, lue à la Société d'émulation et imprimée à part, p. 6 et 7.

différentes de celles que nous voyons maintenant, les lois générales de coexistence, de structure, enfin tout ce qui s'élève au-dessus des simples rapports spécifiques, tout ce qui tient à la nature même des organes et à leurs fonctions essentielles, étaient les mêmes que de nos jours (1). »

Aussi Cuvier s'attacha-t-il plutôt à bien établir quels étaient les caractères qui pouvaient distinguer les os d'Oiseaux de ceux des autres animaux, qu'à examiner les différences ou les ressemblances que présentaient entre eux les divers groupes de cette grande classe, et ce n'est toujours qu'avec beaucoup de réserve qu'il parle des analogies entre les fossiles du gypse et les types actuels. Il arriva cependant à distinguer neuf espèces appartenant à divers genres :

Une Bécasse (*Scolopax*), une Alouette de mer (*Pelidna*), un Ibis (*Ibis*), une Caille (*Coturnix*), deux Pélicans (*Pelecanus*), un grand Duc (*Bubo*), une Chouette (*Strix*), un Balbuzard (*Haliœtus*).

En 1844, M. P. Gervais passa en revue les ornitholithes qui avaient servi de base au travail de Cuvier, et ceux que le Muséum avait acquis depuis. D'après les recherches de cet auteur, plusieurs des pièces figurées par Cuvier (pl. 153, fig. 9, et pl. 154, fig. 1, pl. 156, fig. 2) proviendraient de Passereaux. La prétendue Bécasse n'aurait probablement aucun rapport avec les Échassiers; peut-être serait-elle plus voisine des Corvidés, quoiqu'elle ait été inférieure en taille à la plupart des espèces de cette famille. L'échantillon rapporté à une Caille par Cuvier se rattacherait plutôt à la famille des Merles.

Des fragments de cubitus, de tibia et de mandibule auraient appartenu à un Échassier cultrirostre ayant des rapports avec le Héron et de la grandeur d'une Cigogne.

M. Gervais décrivit ensuite plusieurs ornitholithes déposés au Muséum depuis la publication des *Ossements fossiles*.

L'un, le *Sitta? Cuvieri* (Gerv.) (2), se rapproche des Sittelles

(1) Cuvier, *Ossements fossiles*, 1835, t. V, p. 597.

(2) Gervais, *Zool. et paléont. franç.*, 2e édit., p. 409, pl. L, fig. 2.

par la forme du bec et les dimensions relatives des diverses parties du squelette.

Le *Centropus? antiquus*, Gervais (1), avait été précédemment rapporté par Laurillard à une espèce du genre *Alcedo* (*Atlas du Dictionnaire universel d'histoire naturelle*). M. Gervais, lui trouvant plus d'analogie avec les Cucullidés, le place provisoirement dans le genre *Centropus*. La pièce ornithologique qui servit de base à cette détermination se compose d'une portion considérable du squelette, c'est-à-dire du crâne, d'une grande partie du bec, de l'empreinte de presque toute la région cervicale, dorsale, lombaire, sacrée et même coccygienne, de la colonne vertébrale, des ailes, et d'une patte sur laquelle il semble que deux des doigts se dirigeaient en arrière, comme chez les Grimpeurs? Je suis porté à croire que cette apparence peut être due à la compression que la patte a subie, et quand même ce caractère existerait, cet Oiseau s'éloignerait, par la forme du bec, des représentants actuels du genre *Centropus*.

Le *Tringa? Hoffmanni*, Gervais (2), paraît, par ses proportions générales, se rapprocher des Vanneaux et des Tournepierres; l'espèce que Cuvier avait désignée sous le n° 7 paraît devoir lui être attribuée.

Le prince Charles Bonaparte (3) a vivement attaqué cette détermination. «Le pouce, dit-il, suffit pour séparer cette espèce de tous les *Tringa*. Bien loin d'être court et haut implanté sur le tarse, ce pouce est long, et placé au niveau des doigts antérieurs, comme cela a lieu chez les Passereaux. Cet oiseau paraît donc beaucoup plus voisin des Étourneaux que des Bécasseaux. »

Le *Numenius gypsorum*, Gervais (4), avait été rapporté, d'après un fémur, par Cuvier, à une espèce du genre *Ibis*. «Ce fémur,

(1) Gervais, *loc. cit.*, 2e édit., p. 409, pl. XLIX, fig. 1.

(2) Gervais, *loc. cit.*, p. 409, pl. XLIX, fig. 4, et 1re édit., t. Ier, p. 229.

(3) Ch. Bonaparte, *Comptes rendus hebdom.*, t. XLIII, p. 1021.

(4) Gervais, *Zool. et paléont. franç.*, 2e édit., p. 410, pl. XLIX, fig. 2, 3, et L, fig. 1; — *Ibis*, G. Cuvier, *Ossem. foss.*, t. V, p. 597, pl. XCIV, fig. 14; *Journ. de l'Instit.*, 1844, p. 293; — *Tantalus fossilis*, *Giebel faune der Vorwet*, t. II, p. 28.

dit-il, a beaucoup d'analogie avec celui d'un squelette de momie d'Ibis, mais il ne vient pas de la même espèce. » De nouvelles pièces plus complètes, et entre autres d'un fossile que Cuvier avait reçu lorsque le chapitre de ses *Oiseaux fossiles* était déjà imprimé, et dont il signale seulement l'existence dans une note (*Ossements fossiles*, t. V, p. 598), permit à M. Gervais d'étudier plus complétement cette espèce, qu'il rangea dans le genre Courlis (*Numenius*).

M. Blanchard passa également en revue les ornitholithes déposés au Muséum, qui avaient servi de bases aux déterminations de Cuvier (1). A la suite de cet examen, il modifia quelques-unes des déterminations faites par le fondateur de l'anatomie paléontologique. Il rapporta, par exemple, au genre Perdrix l'humérus que Cuvier croyait provenir d'une Bécasse (2), et à un oiseau voisin de la Caille commune les coracoïdiens figurés dans le même ouvrage (pl. 155, fig. 5 et 6) comme appartenant à un oiseau de la famille des Gallides; peut-être se rapportent-ils à l'espèce que Cuvier avait rangée parmi les Cailles et qu'il figura (pl. 155, fig. 1).

Plus récemment, M. J. Desnoyers (3), en étudiant les empreintes de pas que les animaux de l'époque éocène avaient laissées sur les bancs de gypse des environs de Paris, découvrit les pistes résultant évidemment du passage d'Oiseaux. On peut y reconnaître deux types bien caractérisés : le premier se compose d'empreintes de grandeur médiocre et présentant un aspect tout particulier; en effet, l'un des doigts est dirigé directement en avant, les deux autres directement en dehors et un peu en arrière.

En examinant ces traces, on peut en distinguer de plusieurs sortes : les unes sont de petite taille, et tous les doigts ont environ

(1) E. Blanchard, *De la détermination de quelques oiseaux fossiles et des caractères ostéologiques des Gallinacés ou Gallides* (*Ann. des sc. nat.*, 4e série, 1857, t. VII, p. 91).

(2) Cuvier, *Ossem. foss.*, 1835, pl. CLIV, fig. 9.

(3) J. Desnoyers, *Sur les empreintes de pas d'animaux dans le gypse des environs de Paris, particulièrement de la vallée de Montmorency* (*Comptes rendus hebdom.*, juillet, 1859, t. XLIX, p. 67).

la même longueur (0^m,035 environ) ; d'autres sont plus grandes ; les doigts, d'une longueur relative considérable, mesurent 0^m,050. Enfin, dans les dernières, le doigt antérieur est beaucoup plus long que les autres ; il est difficile de l'évaluer exactement, car la plaque de gypse qui le porte est cassée à son extrémité, mais il devait dépasser d'un tiers au moins les doigts postérieurs.

« De plus grandes empreintes, soit en creux, soit en relief, » représentaient complétement les grands doigts, partagés en plu- » sieurs lobes ou phalanges, des Oiseaux dont on a donné tant de » descriptions et de figures, comme étant les plus caractéristiques » des grès triasiques de la vallée du Connecticut, aux États- » Unis (1). »

Ces dernières, qui constituent le deuxième type, ressemblent, autant que j'ai pu en juger, à ce que nos Oiseaux coureurs pourraient produire en marchant sur un limon argileux. Les doigts sont au nombre de 3, comme chez l'Autruche d'Amérique ; on peut même distinguer les traces des écailles épidermiques, et l'empreinte est recouverte d'une mince pellicule d'argile verdâtre qui adhérait aux pieds de l'oiseau au moment où il marchait sur le gypse. Cette argile est identique avec celle que l'on remarque sur les os des Palæotherium et des Anoplotherium, ce qui semble indiquer qu'avant d'arriver aux dépôts gypseux, ces débris avaient été en contact avec un limon argileux qui se déposait en même temps sur d'autres points.

La taille de ces empreintes varie beaucoup, et prouve qu'à cette époque plusieurs espèces fréquentaient les rivages de la dépression où se formait le gypse.

Sur quelques-unes, un doigt latéral seul mesure 40 centimètres, et une seule des articulations a plus de 10 centimètres ; malheureusement l'échantillon ne porte pas la trace des autres doigts.

D'autres sont moitié moindres, et l'un des doigts latéraux est long de 20 centimètres.

Sur une autre empreinte, le doigt médian mesurait 12 à 13 centimètres.

(1) J. Desnoyers, *loc. cit.*

Enfin, sur une quatrième, le même doigt n'avait pas plus de 10 centimètres, ce qui indique cependant encore des dimensions générales considérables.

A raison de ces donnés, on pourrait distinguer, d'après les pièces de la collection de M. Desnoyers, au moins quatre espèces se rapportant toutes au second type.

Jusqu'à présent on n'a trouvé dans le gypse aucun débris organique qui puisse être rapporté aux êtres qui ont laissé ces empreintes gigantesques dont beaucoup dépassent notablement celles que produirait l'Autruche d'Afrique, et cependant les diverses couches de cette formation ont été fouillées, depuis cinquante ans, par tous les géologues qui se sont occupés des bassins parisiens.

Serait-il permis de supposer, comme l'a fait avec beaucoup de raison M. Desnoyers, qu'à cette époque les *Gastornis* du conglomérat vivaient encore, et que ce sont eux qui ont laissé leurs empreintes sur le gypse. Mais ce n'est là qu'une hypothèse qui ne repose que sur des déductions théoriques, et qui aurait besoin d'être confirmée par la découverte des Oiseaux coureurs de la formation gypseuse.

Il paraîtrait donc, d'après les recherches précédentes, qu'à cette époque il existait dans le bassin de Paris un grand nombre d'espèces d'Oiseaux ainsi réparties :

Circus, — *Haliæetus*, — *Strix*, — *Sitta? Cuvieri*, Gervais, — *Centropus? antiquus*, Gervais, — *Coturnix*, — *Perdrix*, Blanchard, — *Scolopax*, Cuvier, — *Tringa? Hoffmannii*, Gervais, — *Pelidna?* — *Ardea?* — *Numenius gypsorum*, Gervais, — *Pelecanus* (2 espèces).

Et au moins 7 espèces d'Oiseaux connues par leurs empreintes.

On a signalé un certain nombre de débris d'Oiseaux dans d'autres terrains, dont le dépôt paraît remonter à l'époque de la formation gypseuse.

Dans les couches des marnes d'Aix, si riches en restes d'Insectes et de Reptiles, en empreintes de feuilles, etc., on a trouvé des œufs et des plumes admirablement conservés, dont j'ai pu voir quelques échantillons au musée de Marseille.

M. le docteur Fraas (1) a découvert, au sommet de l'Alb de Souabe, des couches tertiaires analogues à celles du gypse de Montmartre, et contenant des ossements de Palæotherium et d'Anoplotherium, au milieu desquels se sont trouvées 2 espèces d'Oiseaux, l'une se rapprochant des Buzards, l'autre des Cormorans.

Aux environs d'Apt, dans les couches de la Débruge, MM. Bravard et Pomel ont mentionné l'existence d'os d'Oiseaux, mais qui, en raison de leur mauvais état de conservation, n'ont pu être le sujet d'aucune détermination précise. M. Gervais a remis au Muséum d'histoire naturelle de Paris une phalange unguéale d'Oiseau trouvée dans la même localité. Elle indique une espèce de moyenne taille, peut-être un Gallinacé?

Le même auteur a décrit, sous le nom de *Mergus Ronzoni* (2), un Harle, dont M. Jourdan, doyen de la Faculté des sciences de Lyon, lui avait communiqué une portion sacro-lombaire recueillie dans les marnes calcaires de Ronzon, au Puy en Velay.

M. Aymard, en 1855, citait, sans les décrire, 6 espèces différentes de la même localité. Il les désignait de la manière suivante :

Famille des Falconides : *Teracus littoralis*. — Échassiers : *Camaskelus palustris*, voisin des Pluviers; *Elornis grandis*, *E. littoralis* et *E. antiquus*, voisins des Flammants. — Palmipèdes longipennes : *Dolichopterus viator*.

Indépendamment de ces ossements, on a trouvé dans ces mêmes marnes des empreintes de plumes, ainsi que des œufs. M. Aymard et M. Jourdan en ont signalé la présence.

Dans les calcaires lacustres d'Armissan (Aude), qui probablement sont contemporains des marnes d'Aix et des gypses de Paris et d'Apt, M. Gervais a signalé dernièrement (3) la présence d'un Oiseau de l'ordre des Gallinacés. La plupart des os du squelette ont été conservés; ils sont disséminés pêle-mêle sur un fragment

(1) *Bull. de la Soc. géolog. de France*, 15 mars 1852, 2e série, t. IX, p. 266.

(2) *Harle*, P. Gervais, *Ois. foss.*, p. 22, 1844; — *Mergus Ronzoni*, id., *Mém. de l'Acad. des sc. de Montp.*, t. I, p. 220; *Paléont. franç.*, 2e édit. p. 412.

(3) P. Gervais, *Sur un Ornitholithe d'Armissan* (*Aude*) (*Comptes rendus hebdom.*, 1862, t. V, p. 895).

de dalle. Le sternum est parfaitement visible, le brechet bien apparent, et le corps de l'os montre deux grandes échancrures caractéristiques de l'ordre des Gallinacés. Par leurs proportions, elles rappellent celles des Tétras et surtout des Lagopèdes. C'est probablement dans cette famille que doit se ranger cet oiseau, dont la taille est intermédiaire à celle des Perdrix et de la Caille, et analogue à celle du Ganga (*Pterocles setarius*). M. Gervais propose de désigner cette nouvelle espèce sous le nom de *Tetrao? Pessieti*.

§ VI.

Les Oiseaux de l'époque tertiaire moyenne sont, jusqu'à présent, les mieux connus et les plus nombreux; on en a signalé des débris dans un grand nombre de gisements, entre autres en Auvergne, dans le Bourbonnais, à Sansan, dans le bassin tertiaire du Rhin à Weissenau; en Grèce, à Pikermi.

Nous commencerons par l'étude des animaux de cette classe qui ont été trouvés dans la Limagne. Depuis fort longtemps, on y avait recueilli des ossements que l'on ne pouvait rapporter qu'à des Oiseaux, mais c'est à peine si on les mentionnait; on se bornait à en établir le genre sur de vagues ressemblances. Ainsi, dans son Catalogue des Vertébrés fossiles du bassin supérieur de la Loire, M. Pomel s'exprime en ces termes, en parlant des Oiseaux :

« Nous ne les citons que pour mémoire, parce que leur déter-
» mination est encore à faire, et que nous n'avons ni le temps, ni
» les matériaux nécessaires pour tenter un travail aussi difficile.
» Tout ce que nous pouvons en dire, c'est que les genres *Phœni-*
» *copterus*, *Anas* et *Ardea* ont pu être reconnus dans les bassins
» tertiaires, ainsi peut-être qu'un oiseau voisin des *Numenius*. Il
» y a, en outre, des Rapaces, des Gallinacés et beaucoup d'autres
» espèces appartenant aux mêmes familles que les genres précé-
» dents. »

M. P. Gervais, qui étudia quelques-uns de ces oiseaux, en fit connaître deux espèces, un Flammant, le *Phœnicopterus Croizeti*, et un Aigle ou Pandion.

Le *Phœnicopterus Croizeti*, Gervais (1), a été trouvé par l'abbé Croizet dans les calcaires d'eau douce du plateau de Gergovia, auprès de Clermont-Ferrand. La détermination de l'espèce a été faite sur une tête presque complète qui reproduit les caractères de ce genre singulier. Je possède dans ma collection, et j'ai pu examiner dans les galeries du Muséum, ainsi que dans la collection de M. Poirrier, divers os qui se rapportent évidemment à cette espèce.

Si l'on compare cet oiseau au Flammant vivant, on trouve que le bec de l'espèce fossile est notablement plus arqué en bas; que proportionnellement au crâne, il est plus grêle et plus long; que la mandibule inférieure est moins épaisse, et enfin que la mandibule supérieure est un peu plus élargie dans la surface plane de son extrémité. Les os que j'ai pu examiner se rapprochent également beaucoup de ceux du *Phœnicopterus ruber;* ils ne s'en éloignent que par quelques légères particularités de formes et de proportions. L'espèce fossile paraît en effet avoir été un peu plus petite et plus grêle que l'espèce vivante.

L'*Aquila* ou *Pandion* (2) n'est connu que par un seul os métatarsien découvert par l'abbé Croizet à Chaptuzat (Allier). D'après les recherches de M. Gervais, ses proportions le rapprocheraient de celui du Balbuzard, des Aigles et des Pygargues. Autant que j'ai pu en juger par la comparaison avec les types aujourd'hui vivants, l'Aigle de Chaptuzat en est bien spécifiquement distinct; aussi je crois que l'on peut sans hésitation lui donner le nom du savant paléontologiste de Montpellier, qui, le premier, a fait connaître ses véritables affinités, et l'appeler *Aquila Gervaisii.*

De mon côté, j'ai pu réunir un grand nombre d'ossements d'Oiseaux des mêmes terrains. MM. Lartet et Poirrier ont généreusement mis à ma disposition les pièces qu'ils avaient recueillies

(1) Flammant semblable au *Phœnicopterus ruber*, P. Gervais, *Ois. foss.*, 1844, p. 21; — *Phœnicopterus Croizeti,* Gervais, *Mém. Acad. des sc. de Montp.*, t. I, p. 220; *Zool. et paléont. franç.*, 1re édit., p. 233, et 2e édit., p. 413, pl. L, fig. 1-5.

(2) P. Gervais, *Ois. foss.*, p. 22; *Paléont. franç.*, 2e édit., p. 414, pl. LI, fig. 3 et 3 *a*.

eux-mêmes, et, à l'aide de ces matériaux, il m'a été possible de distinguer douze espèces complétement nouvelles, appartenant à divers types et qui se répartissent de la manière suivante :

ACCIPITRES DIURNES.

Aigle (*Aquila prisca*).

ACCIPITRES NOCTURNES.

Grand Duc (*Bubo Poirrieri*).
Grand Duc (*Bubo arvernensis*).
Chouette (*Stryx antiqua*).

GRALLES.

Chevalier (*Totanus Lartetianus*).

PHŒNICOPTERIDÆ.

Palælodus ambiguus.
Palælodus crassipes.
Palælodus gracilipes.

PALMIPÈDES LAMELLIROSTRES.

Canard (*Anas Blanchardi*).

PALMIPÈDES LONGIPENNES.

Mouette (*Larus Denoyersii*).

PALMIPÈDES TOTIPALMES.

Pélican (*Pelecanus gracilis*).
Cormoran (*Graculus littoralis*).

Je compte, dans un prochain mémoire, examiner à fond les caractères ostéologiques qui m'ont permis d'arriver à la détermination de ces diverses espèces, et je me bornerai ici à signaler rapidement leurs principaux traits d'organisation.

L'*Aquila prisca* n'est connu que par un métatarsien et divers os des ailes qui ont été recueillis dans les bassins tertiaires d'Auvergne par M. Poirrier. Sa taille est plus considérable que celle de l'*A. Gervaisii;* le canon est plus arqué, et indique un oiseau plus robuste; il est beaucoup plus épais dans le sens antéro-

postérieur. Ses caractères le rapprochent de celui des espèces du genre *Aquila*, avec aucune desquelles il ne peut cependant être identifié ; le métacarpe présente le même ensemble de particularités, et indique un oiseau à peu près de la taille de l'Aigle royal.

Le *Bubo Poirrieri*, dont M. Poirrier possède un os métatarsien d'une conservation parfaite, trouvé à Saint-Gérand-le-Puy, devait être d'un tiers environ plus petit que le grand Duc athénien (*Bubo maximus*, Bonap.) ; l'os de la patte, toutes proportions gardées, ressemble presque exactement à celui de l'espèce vivante ; les impressions musculaires, les trous destinés au passage des tendons et des vaisseaux, sont placés de même ; la poulie inférieure servant à l'articulation du doigt externe, et dont la forme suffit pour caractériser le groupe des Accipitres nocturnes, indique que ce doigt pouvait se diriger au moins autant en arrière que chez le grand Duc.

Une autre espèce du même genre, le *Bubo arvernensis*, a été rencontrée dans la même localité. L'os métatarsien indique un oiseau plus petit d'un quart que le *B. Poirrieri*, et près de moitié du grand Duc d'Europe. Sa forme, très-trapue, fait présumer que l'animal était comparativement robuste ; la gouttière que l'on remarque sur la face postérieure du canon, et qui sert au passage des tendons des muscles fléchisseurs des doigts, est plus profonde que dans l'espèce vivante ; le tibia, que M. Lartet a bien voulu me communiquer, se rapproche également beaucoup, toutes proportions gardées, de celui du grand Duc.

Le *Strix antiqua* a été recueilli également à Saint-Gérand-le-Puy. J'ai établi cette espèce d'après un os métatarsien. Cet oiseau devait avoir des formes très-grêles, et ne dépassait que peu en taille notre petit *Scops*.

Les différentes espèces pour lesquelles j'ai établi le genre *Palælodus* (de παλαιὸς, ancien, et ἑλώδης, habitant les marais) paraissent avoir été très-abondantes à l'époque miocène ; on en rencontre de nombreux débris dans les divers bassins tertiaires moyens d'Auvergne, et même des environs de Mayence.

Je n'ai retrouvé aucun type vivant qui puisse être comparé à ce genre, et il doit venir se ranger à côté du petit groupe naturel

qui aujourd'hui ne compte plus pour représentants que les Flammants. Il a cependant quelques ressemblances avec les autres Échassiers longirostres; il s'en rapproche, en effet, jusqu'à un certain point par la conformation des os des pattes; mais, d'une autre part, la disposition des phalanges, des os de l'aile, des coracoïdiens, etc., tend à le faire ranger à côté des Phœnicoptères. Le sternum tient à la fois de l'un et de l'autre de ces groupes. La forme extrêmement comprimée du canon l'éloigne de *tous les Échassiers vivants;* elle ne se retrouve à un aussi haut degré que chez les Palmipèdes plongeurs, tels que les *Colymbus* et les *Podiceps*, ce qui tend à faire penser que les *Palælodus* devaient former parmi les Échassiers un type palmipède nageur.

M. P. Gervais, qui avait eu entre les mains un certain nombre d'os de l'espèce la plus commune de ce genre, le *Palælodus ambiguus*, dont il a figuré un os métatarsien (1), avait reconnu que ce fossile ne pouvait se ranger dans aucun des genres actuels. Après l'avoir comparé aux Flammants, aux Hérons, aux Courlis, aux Poules d'eau, aux Vanneaux, aux Avocettes et aux Pluviers, il conclut que cet examen ne pouvait le mettre davantage sur la voie de la place qui convient réellement à l'oiseau qui a fourni ce fossile, et, ajoute-t-il, ses affinités avec l'Avocette subsistent, mais en tenant compte des réserves établies ci-dessus.

J'ai été à même d'étudier le squelette presque entier de l'un de ces oiseaux, et c'est ainsi que j'ai pu arriver à cette conclusion que rien dans la nature actuelle ne pouvait lui être comparé, et qu'il devait prendre place auprès du groupe des Phœnicoptères. Je suis heureux d'annoncer que M. Blanchard, qui, de son côté, avait examiné quelques fragments du même genre provenant de Wiessenau, était parvenu à peu de chose près au même résultat.

L'espèce la plus commune, à laquelle je propose de donner le nom de *Palælodus ambiguus* pour indiquer son caractère de transition, devait être à peu près de la taille du Héron cendré ou de la Spatule blanche, avec des formes plus élancées et plus légères que cette dernière.

(1) Gervais, *Zool. et paléont. franç.*, pl. LI, fig. 9.

Le *Palælodus crassipes*, dont j'ai eu entre les mains divers os des pattes et des ailes, était d'un quart environ plus grand et surtout plus fort; l'os de la patte est moins comprimé, les poulies articulaires beaucoup plus robustes.

Au contraire, le *Palælodus gracilipes*, plus petit que le *P. ambiguus*, est plus grêle de forme; sa patte, très-comprimée, ressemble par cette particularité à celle des Plongeons, dont elle s'écarte d'ailleurs par tous ses autres caractères.

Ces deux dernières espèces sont beaucoup plus rares que le *P. ambiguus*.

Le *Totanus Lartetianus* est assez commun dans la plupart des dépôts miocènes d'Auvergne; il était environ de la taille d'un petit Chevalier, du Chevalier à pieds rouges par exemple. Son humérus est facile à reconnaître au premier abord; car il présente, au-dessus du condyle externe de l'articulation, l'apophyse caractéristique qui ne se voit que dans le groupe qui nous occupe, ainsi que chez les Goëlands, Mouettes et Albatros. La direction de cette apophyse fournit de bons caractères pour la distinction des genres.

Parmi les Palmipèdes, les groupes des Longipennes, des Lamellirostres et des Totipalmes, se trouvent représentés dans les terrains miocènes de la Limagne.

Le Canard que je propose de désigner sous le nom d'*Anas Blanchardi*, en le dédiant au savant professeur d'entomologie du Muséum, est assez commun dans les couches qui nous occupent. J'ai eu entre les mains la plus grande partie des os du squelette de cet oiseau, et j'ai pu le comparer aux types actuellement vivants du même genre. Les métatarsiens, comparés aux autres os et à ceux des Canards ordinaires, sont assez longs; les pattes devaient se rapprocher de celles du Pilet (*Anas acuta*); les os des ailes, au contraire, sont relativement plus petits, et ressemblent plus à ceux du Morillon. Ces rapports semblent indiquer que l'*Anas Blanchardi* devait être mieux disposé pour la natation que pour le vol.

Le Goëland auquel je propose de donner le nom de M. J. Desnoyers, dont les recherches, commencées il y a trente ans, ont tant contribué à faire avancer les connaissances relatives aux ter-

rains tertiaires moyens, et que j'inscris sous le nom de *Larus Desnoyersii*, n'est connu que par la partie inférieure d'un humérus parfaitement conservée, et provenant de Saint-Gérand. Ce fragment suffit pour caractériser le groupe auquel il se rapporte : la forme des poulies articulaires, celle de l'apophyse sus-épitrochléenne, le rapprochent des Mouettes et des Goëlands. Cette espèce devait être à peu près de la taille de la Mouette rieuse.

M. Gervais signale l'existence d'un oiseau du même genre dans les faluns de Cestas (Gironde), qui appartiennent à l'étage supérieur des dépôts miocènes. Le savant auteur de la *Paléontologie française* a également établi cette détermination sur un fragment d'humérus différent de celui des espèces vivantes auxquelles il a pu le comparer. L'Oiseau de Cestas devait être intermédiaire comme taille entre le Goëland à manteau bleu et la Mouette rieuse, tandis que le *Larus* de l'Allier, ainsi que je viens de dire, était environ de la taille de cette dernière espèce.

Le *Pelecanus gracilis* a été trouvé par M. Poirrier à Labeur (commune de Vaumas); je l'ai déterminé d'après l'extrémité supérieure d'un os métatarsien, qui présente de la manière la plus saisissante l'ensemble des caractères de genre que nous étudions ici, c'est-à-dire les mêmes trous et les mêmes rainures pour le passage des tendons des fléchisseurs des doigts, et la forme aussi bien que les dimensions extraordinaires du trou à air qui se voit à la partie supérieure de la face antérieure de cet os. Ces trous, par lesquels l'air s'introduit dans la presque totalité des os du squelette jusqu'aux phalanges des pattes, permettent aux Pélicans, malgré leur taille énorme, de se soutenir avec la plus grande facilité dans les airs, et d'être excellents voiliers. L'espèce dont je m'occupe ici est plus petite que celles qui vivent aujourd'hui; elle est également plus grêle.

J'ai pu ajouter à la liste des Totipalmes une espèce du genre Cormoran, que je propose de nommer *Graculus littoralis*. Elle provient également du bassin de l'Allier. L'os métatarsien, que j'ai seul eu entre les mains, indique un oiseau plus élancé et plus petit que le *Graculus carbo*. Le groupe des Totipalmes est si naturel, les différents genres qui en font partie sont caractérisés

d'une manière tellement nette par leurs particularités ostéologiques, qu'il est facile de distinguer les genres *Pelecanus*, *Graculus*, *Plotus*, *Sula* et *Fregata*, quand même on n'aurait entre les mains que des fragments des principaux os du squelette.

M. Poirrier cite également des mêmes dépôts un bec isolé, mais d'une forte dimension ; il le rapporte à un oiseau voisin des Cigognes ou des Hérons. J'ai pu examiner ce fragment, que je croirais plutôt provenir d'un Échassier voisin des Tantales ; en effet, la forme arrondie du bec, sa courbure dans le sens de la longueur, le rapprochent de ce dernier genre. Je ne pense pas qu'on puisse le rapporter aux *Palælodus* si nombreux dans ces localités, car un pareil bec entraînerait nécessairement comme conséquence des vertèbres cervicales robustes, et celles des diverses espèces du genre *Palælodus* sont grêles, allongées, et se rapprochent jusqu'à un certain point de celles des Phœnicoptères ; ce qui tend à faire croire que la tête qu'elles supportaient, et qui jusqu'ici est inconnue, était de petite dimension.

Quant aux Gallinacés dont parle M. Pomel, je n'ai encore eu l'occasion d'en observer aucun débris dans les couches miocènes de l'Allier.

Dans les terrains de la Limagne, on trouve souvent des œufs, qui probablement proviennent de quelques-uns des Oiseaux dont je viens de parler.

M. Gervais en a figuré divers échantillons : les uns se rapportent peut-être aux Canards, les autres aux Chevaliers ; d'autres, beaucoup plus gros, peuvent, peut-être, être attribués aux *Palælodus;* mais ce ne sont que des hypothèses basées sur de vagues ressemblances ; il faudrait, pour arriver à un résultat, pouvoir établir des comparaisons rigoureuses, ce qui jusqu'ici n'a pas été même tenté. Les connaissances ovologiques de M. Desmurs seraient ici d'un puissant secours. Des empreintes de plumes se rencontrent parfois dans les couches marneuses des terrains miocènes du bassin de l'Allier ; l'une des premières qui aient été signalées a été découverte aux environs de Neschers par M. Portman, aujourd'hui attaché au Muséum d'histoire naturelle de Paris : par ses dimensions, cette plume semble provenir d'un

oiseau de taille au moins moyenne; la grosseur relative du tuyau indique que son développement n'était pas terminé, et qu'elle pouvait s'être détachée au moment de la mue.

M. Jourdan (1), dans une note sur quelques fossiles trouvés dans les dépôts d'eau douce du centre de la France, annonce la découverte, faite dans les calcaires de l'Auvergne et du Velay, de plusieurs crânes d'Oiseaux, dont un semblable à celui du *Cathartes urubu.*

Le célèbre dépôt de la colline de Sansan, dans le Gers, a fourni de nombreux ossements d'Oiseaux. M. Lartet en a recueilli une multitude, parmi lesquels il signale beaucoup de Passereaux et des Rapaces de la taille de nos Aigles pyrénéens (2).

J'ajouterai que l'on rencontre dans cette localité plusieurs Échassiers voisins des Poules d'eau et quelques Gallinacés, sur lesquels je donnerai plus de détails dans une autre occasion.

Dans la mollasse marine de l'Armagnac (Gers), M. l'abbé Dupuy trouva des débris d'Oiseaux consistant en une omoplate et un humérus qu'il remit à M. Lartet. Ce savant paléontologiste, après les avoir comparés aux divers types vivants, en fit un genre nouveau sous le nom de *Pelagornis miocænus*, le rapprochant des Palmipèdes dits Longipennes, et plus particulièrement de l'Albatros, dont il aurait dépassé les dimensions, car l'humérus, bien que cassé, mesure encore près de 60 centimètres (3). Je ferai cependant remarquer que sur cet os on n'observe aucune trace de l'apophyse sus-condylienne, qui se voit du côté externe chez tous les Palmipèdes Longipennes.

M. J. Desnoyers a bien voulu me remettre un os métacarpien parfaitement conservé, et recueilli dans les faluns de la Loire.

(1) Jourdan, *Nouveau genre de Rongeurs fossiles* (*Journ. de l'Instit.*, 1857, p. 344).

(2) Lartet, *Notice sur la colline de Sansan*, 1851, p. 37.

(3) Lartet, *op. cit.*, p. 37; *Comptes rendus de l'Acad. des sc.*, 1857, t. XLIV, p. 1736.

Cet os doit se rapporter à un oiseau de la famille des Gallinacés, et c'est à côté des Faisans qu'il doit se placer, bien que sa taille soit plus considérable.

On connaît quelques débris d'Oiseaux des terrains tertiaires moyens d'Allemagne ; mais jusqu'à présent ils n'ont été l'objet d'aucune étude approfondie, et n'ont été assimilés que vaguement aux genres aujourd'hui vivants. C'est particulièrement le gîte de Weissenau, près de Mayence, qui a fourni le plus grand nombre d'ossements se rapportant à la classe qui nous occupe ; on y a signalé l'existence de divers Passereaux voisins des Grives (1), des Moineaux (2), des Gallinacés du genre Perdrix (3), des Échassiers du genre Bécasse (4), et des œufs de diverses tailles.

A Wiesbaden, M. H. V. Meyer a signalé un oiseau voisin des Cigognes (5).

Le calcaire paludin de Mombach a fourni des débris que l'on a rapportés aux Cormorans (6).

Dans les lignites miocènes de Kaltennordheim, on a constaté (7), d'après un os de la jambe, l'existence d'un Échassier voisin des Foulques.

Dans les fouilles que M. Gaudry entreprit en Grèce, et qui mirent en lumière tant de faits nouveaux, ce paléontologiste découvrit quelques os d'Oiseaux (8) se rapportant à l'ordre des Échassiers et des Gallinacés, et il les décrivit dans le *Bulletin de la Société géologique de France*. L'un de ces oiseaux, le *Phasianus Archiaci* (Gaudry) devait être d'un tiers plus grand que

(1) *Neues Jahrb.*, 1843, p. 399 ; 1846, p. 515.
(2) *Op. cit.*, 1829, p. 399.
(3) Giebel, *Fauna der Vorwelt*, p. 22.
(4) *Neues Jahrb.*, 1829, p. 77.
(5) *Loc. cit.*, 1843, p. 398.
(6) *Neues Jahrb.*, 1839, p. 70. — Giebel, *loc. cit.*, p. 23.
(7) Schlotheim, *Petrefacten*, p. 26. — Giebel, *loc. cit.*, p. 29.
(8) Gaudry, *Note sur les débris d'Oiseaux et de Reptiles trouvés à Pikermi (Grèce), suivie de quelques remarques de paléontologie générale* (*Bullet. de la Soc. géolog.*, 1862, t. XIX, p. 629, pl. 16).

notre Faisan commun. La plus grande partie des os de son squelette est connue : ce sont une tête, un coracoïdien, des humérus, des cubitus, un radius, un os du carpe, des parties de fémur et de tibia, une phalange.

Le *Gallus Esculapii* (Gaudry) a été déterminé d'après un métatarsien armé de son ergot, et encore en rapport avec l'extrémité du tibia et les premières phalanges.

Le *Grus Pentelici* (Gaudry) paraît n'avoir différé de notre Grue cendrée que par ses dimensions plus fortes et par quelques autres particularités ostéologiques.

Ces Oiseaux se rapprochent d'ailleurs beaucoup de ceux des mêmes genres qui vivent aujourd'hui dans les mêmes localités.

§ VII.

Les Oiseaux fossiles du terrain pliocène sont en très-petit nombre et assez mal connus, M. Gervais en a donné la liste complète. Aux environs de Montpellier, dans les marnes fluviatiles qui dépendent du même système que les sables marins, le savant auteur de la *Zoologie et de la paléontologie françaises* a trouvé un métatarsien d'un oiseau voisin du Faucon (1). M. de Christol, dans sa liste de fossiles du bassin de Montpellier (2), cite comme existant dans les sables marins une grande espèce de Palmipède et plusieurs autres Oiseaux indéterminés, mais il ne les décrit pas, et se borne à des indications vagues.

MM. Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean (3) indiquent comme fossiles dans les mêmes terrains :

1° Des Oiseaux échassiers, les uns de grande taille, et les autres de celle des plus petites espèces de Héron (*Ardea*).

2° Des Oiseaux palmipèdes, dont certains avaient au moinsla taille du Cygne commun.

(1) Gervais, *Zool. et paléont. franç.*, 2e édit., p. 418, pl. I, fig. 17.

(2) De Christol, *Comparaison de la population contemporaine des Mammifères des deux bassins tertiaires du département de l'Hérault* (*Ann. des sc. nat.*, 1835, t. IV, p. 226).

(3) *Recherches sur les ossements humatiles des cavernes de Lunel-Vieil*, p. 250.

M. Gervais fit connaître, sous le nom de *Gallus Bravardi*, un oiseau voisin du Coq, connu par un os métatarsien encore armé de son éperon (1), et trouvé par M. Bravard à Ardès, auprès d'Issoire, dans le département du Puy-de-Dôme. Cet oiseau devait être d'une taille intermédiaire à celle du Coq et du Paon.

On connaît du pliocène d'Œningen quelques fragments qui se rapportent peut-être au genre *Scolopax* (2).

Dans les dépôts sous-himalayens de l'Inde, MM. Cautley et Falconer ont rencontré, à côté des dépouilles du *Sivatherium* et des autres types de cette faune remarquable, quelques ossements d'Oiseaux qui n'ont pas encore été décrits, mais qui se rapportent évidemment à des espèces éteintes ; un des plus remarquables devait appartenir à une grande espèce de l'ordre des Brévipennes.

§ VIII.

Presque toutes les cavernes qui ont été explorées avec quelques soins ont donné des ossements d'Oiseaux ; les brèches osseuses, les couches du terrain diluvien en renferment également. Le nombre des espèces citées est considérable ; mais malheureusement les déterminations n'ont pas toujours été faites avec tout le soin désirable, et il reste quelquefois de l'incertitude, même pour l'établissement du genre. Cependant il ressort de l'ensemble des recherches entreprises sur différents points par divers observateurs, que les Oiseaux de l'époque quaternaire ne différaient en rien de ceux de l'époque actuelle, et l'on n'a encore signalé aucune espèce spéciale à la faune diluvienne. D'après les idées que l'on se fait aujourd'hui du mode de dépôt des terrains quaternaires, des conditions dans lesquelles ils se sont formés et de la nature de l'ensemble des êtres qui habitaient alors la terre, on comprend facilement que la population ornithologique de cette époque ne diffère en rien de celle qui nous entoure. Sous l'influence de l'homme et des divers changements dans les conditions climatériques, les gros Mam-

(1) Gervais, *Zool. et paléont. franç.*, 3[e] édit., p. 418, pl. LI, fig. 1 ; — *Gallus*, Gervais, *Ois. foss.*, p. 22 ; — *Gallus Bravardi*, Gervais, *Mém. de l'Acad. des sc. de Montp.*, t. VIII, p. 220.

(2) Blumenbach, *Spec. Karg-Denks*, — Giebel, *Fauna der Vorwelt*, t. II, p. 28.

mifères ont dû nécessairement disparaître successivement ; quelques-uns seulement se sont retirés peu à peu, et aujourd'hui sont cantonnés dans des régions à peine habitées ; enfin, d'autres ont pu continuer à vivre là où ils existaient primitivement. Les Oiseaux doués d'une vue perçante, d'un vol rapide et capables en quelques heures de franchir des distances énormes, ont pu non-seulement échapper facilement aux atteintes de l'homme à une époque où ses moyens d'attaque n'étaient encore que très-imparfaits, mais encore à d'autres causes de destruction, telles que les inondations, les tremblements de terre, etc. Il leur était facile d'aller, pendant une partie de l'année, chercher, comme beaucoup d'espèces le font encore aujourd'hui, une température et une nourriture qu'ils ne trouvaient pas dans les régions devenues trop froides. On peut donc s'expliquer comment les espèces du diluvium ne diffèrent en rien de celles de l'époque actuelle.

Dans les cavernes de Lunel-Viel, MM. Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean, trouvèrent quelques fragments d'Oiseaux, qu'ils rapportèrent à la Chouette, à la Caille, au Pigeon, à la Cigogne et au Cygne (1).

Dans la caverne de Mialet et de Jobertas (Gard), M. Marcel de Serres cite quatre espèces, dont l'une, de la taille d'une très-grande Oie, l'autre de celle de l'Aigle noir (2). Quant aux deux dernières, leur grandeur et leurs autres caractères les rapprochaient de l'Effraie et de nos Perdrix.

Dans la grotte de Fausan (Hérault), le même observateur signale un Rapace de la taille du moyen Duc, d'autres de celle de l'Épervier commun ; des Gallinacés de la taille du Faisan commun, de la Perdrix, et d'autres de celle du Pigeon ordinaire ; enfin, des Oiseaux palmipèdes de la taille du Cygne (3).

Dans les cavernes de Sallèles et de Bize, M. Marcel de Serres signale un Rapace très-voisin de l'Épervier et une Perdrix (4).

(1) Marcel de Serres, Dubreuil et Jeanjean, *Recherches sur les ossements humatiles des cavernes de Lunel-Vieil*, p. 212, pl. XX, fig. 1-10.

(2) Marcel de Serres, *Essai sur les cavernes*, p. 149.

(3) *Essai sur les cavernes*, p. 154.

(4) *Journ. de géolog.*, t. III, p. 313.

Dans les cavernes du département de l'Aude, il cite divers os de grand Duc, de Buse et de Caille (1).

Dans la caverne de la Tour de Farges, qui est peu éloignée de celle de Lunel-Viel, M. Gervais (2) a trouvé à côté des débris d'Ours, de Chevreuil, etc., des os de la Chevêche.

M. le docteur Puel a recueilli dans la caverne de Brengues (3) (Lot), un fémur qu'il rapporta à la Perdrix grise, et un grand nombre d'os de Pie.

Dans la grotte de Lourdes (Hautes-Pyrénées), j'ai recueilli divers os d'Oiseaux, dont quelques-uns étaient indéterminables; d'autres, parfaitement conservés, se rapportaient à des Perdrix.

Dans les cavernes de Massat (Ariége), et qui ont été remplies à l'époque où le Renne vivait dans les Pyrénées et quelque temps après que l'Aurochs avait disparu de ces régions, M. Fontan (4) a trouvé quelques ossements d'Oiseaux, que, d'après les indications de M. Lartet, il a rapportés à la Pie et au Geai.

Dans la caverne de l'Avison, près de Saint-Macaire (Gironde), M. Billaudel (5) a rencontré des ossements de Caille.

Dans les cavernes de la province de Liége que Schmerling a si bien étudiées, il a trouvé divers Oiseaux qu'il rapporte à l'Alouette, à la Perdrix et au Coq; ce dernier aurait donc existé en France à l'époque quaternaire, tandis qu'on le croit généralement originaire de l'Inde, d'où il aurait été importé. Mais cette dernière opinion est plutôt une hypothèse que l'expression d'une observation scientifique ou de données historiques, et, d'après tous les faits paléontologiques, le Coq paraît avoir toujours vécu dans l'Europe occidentale et y avoir laissé ses débris dans des couches antérieures aux temps historiques. J'ai rencontré au milieu d'ossements recueillis en Suisse, au-dessus du pas de l'Échelle, entre le grand et le petit Salève, de nombreux débris de Coqs et de Poules associés

(1) *Journ. de l'Instit.*, 1842, p. 388.
(2) *Zool. et paléont. franç.*, 2e édit., p. 419.
(3) *Bull. de la Soc. géolog.*, 1837, t. VIII, p. 279; t. IX, 1838, p. 43.
(4) *Quart. Journ. of Geolog. Soc.*, 1861, t. XVII, p. 472.
(5) *Bull. de la Soc. Linn. de Bordeaux.*

au Renne. Nous venons de voir que les cavernes de Bize et de Lunel-Vieil en avaient fourni. Enfin, M. H. von Meyer a signalé la présence de ces Oiseaux dans les couches diluviennes de la vallée de la Lahn. M. Gervais en cite (avec doute) des débris comme trouvés au milieu des os d'Éléphant et de Rhinocéros dans le conglomérat diluvien de la barrière de Fontainebleau, à Paris.

M. Buckland (1), dans sa description des fossiles de la fameuse caverne de Kirkdale, mentionne quelques espèces d'Oiseaux, telles que des Alouettes, des Corbeaux, des Pies, des Perdrix, des Pigeons, des Bécasses, des Canards et même un Plongeon.

Les Oiseaux découverts en Angleterre dans les cavernes de de Kent's Hole et dans celle de Berry Head, près de Torbay, sont à peu près les mêmes que ceux que nous venons de mentionner; M. Owen cite de cette dernière grotte un Faucon un peu plus grand que le Faucon pèlerin.

Les brèches osseuses renferment presque toujours des restes d'Oiseaux : celles de Sardaigne en sont riches (2). On y a signalé les espèces suivantes : Vautour, Buse ou Aigle, Grive, Moineau, Alouette, Corneille mantelée, Pie, Tantale? Canard. L'existence du Tantale en Sardaigne a tout lieu de surprendre, et il faudrait que cette détermination fût soumise à un contrôle sévère.

A Cette, dans les brèches, on a cité (3) des Passereaux voisins des Hochequeues et des Grives, un Pigeon et un Palmipède voisin des Goëlands.

Dans la brèche de Nice (4) on a trouvé une Hirondelle de mer.

Dans les brèches de Bourgade, auprès de Montpellier, MM. Marcel de Serres et Jeanjean (5) parlent des débris indiquant un oiseau de proie voisin du Gerfaut.

(1) Buckland, *Reliquiæ diluvianæ*, 1823, p. 34, pl. XI, fig. 19-29, et pl. XIII, fig. 11 et 12.

(2) De la Marmora, *Journ. de géolog.*, t. II, p. 313.—Wagner, *Neues Jahrb.* 1833, p. 334. — Giebel, *Fauna der Vorwelt*, t. I, 2e part., p. 9. — Netzsch, *Neues Jahrb.* 1833, p. 324. — Wagner, *Abh. bayer. Acad.*, 1832, p. 751.

(3) Wagner, *op. cit.*, p. 751.

(4) Wagner, *op. cit.*, p. 772.

(5) *Ann. des sc. nat.*, 3e série, t. XV, p. 72.

Dans les fentes de la vallée de Montmorency, où M. J. Desnoyers a rencontré des squelettes presque entiers de Renne, de Hamster, de Spermophile, de Lagomys, etc., ce géologue a recueilli divers fragments d'Oiseaux : quelques-uns ont été rapportés par lui au Râle d'eau (1); il a bien voulu me communiquer les pièces qu'il avait encore entre les mains, et j'ai pu y reconnaître aussi la Caille et l'Alouette.

Les couches du diluvium sont beaucoup plus pauvres en ossements d'Oiseaux; cependant on y a retrouvé quelques-unes des espèces dont nous avons signalé la présence dans les brèches et dans les cavernes.

Aux environs de Quedlimbourg (2), on a recueilli des débris d'Hirondelles, de Moineaux, de deux espèces de Corbeaux, d'une Outarde et d'une Mouette.

Dans le diluvium de Magdebourg, on a signalé l'existence du Vautour (3). Dans les couches appartenant à cette formation que M. H. de Meyer (4) a étudiées dans la vallée de la Lahn, il cite la Grive, le Corbeau, la Perdrix, le Canard. Le même auteur mentionne la Pintade dans le lœss de Salzbach.

Dans le diluvium de Kostritz on a trouvé des os de Chouette (5).

M. Owen (6) signale l'existence du Cygne (*Cycnus ferus*) dans les couches diluviennes de Gray (Essex), à côté des débris de l'*Elephas primigenius* et du *Rhinoceros tichorhinus*.

Le même auteur annonce dans son *Traité de paléontologie* (7) que l'on vient de trouver des squelettes d'Oiseaux enfouis à une grande profondeur dans les couches d'argile d'Aberdeen et de Peterhead.

(1) *Bull. de la Soc. géolog.*, 1842, p. 290; *Comptes rendus hebdom. de l'Acad. des sc.*, 1862, t. XIV, p. 522.

(2) Giebel, *Fauna der Vorwelt*, t. I, 2e part., p. 16, 18, 26, 31.

(3) Wagner, *Abh. bay. Acad.*, p. 773. V. *Fossilis*, *Germar in Lethæa*, t. II, p. 824. — Giebel, *Fauna der Vorwelt*, t. I, 2e part., p. 9.

(4) *Neues Jahrb.*, 1846, p. 515.

(5) *Biblioth. univ.*, 1835; *Archives*, t. XVIII, p. 345; *Isis*, 1829, p. 739.

(6) Owen, *On the Affinities of the Gastornis parisiensis* (*Proceed. of the Geolog. Soc.*, t. XII, p. 209).

(7) Owen, *Paleontology*, 1860, p. 293.

Enfin, un humérus d'un Oiseau de nuit, de la grosseur de l'Effraie, a été rencontré dans le crag de Norwich (1).

M. Lund (2), qui a étudié avec tant de soin et de persévérance les cavernes du Brésil, y a rencontré trente-quatre espèces d'Oiseaux, dont la plupart sont identiques avec celles qui vivent encore aujourd'hui en Amérique. Quelques-uns cependant paraissent ne plus exister. Ainsi M. Lund a découvert deux espèces d'Autruches à trois doigts (*Rhea*), dont l'une est bien plus grande que celle qui habite les mêmes localités. Un Gallinacé de la famille des Hoccos se distingue aussi, par sa grande taille et ses proportions, des autres types actuels du même groupe.

M. Gervais (3) cite, du Brésil, un certain nombre d'Oiseaux recueillis par M. Claussen, entre autres un *Cathartes* plus grand que les espèces vivantes, un *Strix*, un *Caprimulgus*, un genre voisin du *Cariama*, enfin un Perroquet.

D'après ces faits, on voit donc que la population ornithologique de l'Amérique, à l'époque quaternaire, comptait déjà ces types particuliers qui la distinguent aujourd'hui de celle d'Europe.

§ IX.

Les dépôts sublacustres de Suisse, et les kjökkenmöddings de Danemark, qui ont été formés à une époque beaucoup plus récente, ont fourni un grand nombre d'Oiseaux évidemment contemporains de l'Homme, et dont l'étude a été faite d'une manière très-approfondie : ce sont toutes des espèces actuelles.

Dans les kjökkenmöddings on ne rencontre pas notre Poule; mais on y trouve le Coq de bruyère (*Tetrao urogallus*). Les Oiseaux aquatiques sont communs, surtout les Canards et les Oies. On y trouve le Cygne sauvage, qui ne vient aujourd'hui en Danemark que pendant l'hiver ; mais l'espèce la plus intéressante dont les restes ont été recueillis, est le grand Pingouin (*Alca impennis*), car cet Oiseau a aujourd'hui presque complétement disparu.

Dans les dépôts sublacustres, dont les fossiles ont si bien été

(1) Owen, *British fossils Mammals and Birds*, p. 557.

(2) Lund, *Institut*, 1844, p. 294 ; *Bullet. Acad. Copenhag.*, 1841 ; *München Gel. Anzeig.*, 1841 ; 1842, p. 886.

(3) Gervais, *Zoolog. et paléont. franç.*, 2e édit., p. 424.

étudiés par M. Rütimeyer, on trouve de nombreux ossements d'Oiseaux. Dans le petit lac de Moosedorf on a rencontré le Balbuzard (*A. haliaetus*), l'Autour (*Falco palumbarius*), l'Épervier (*F. nisus*), le Ramier (*Columba palumbus*), le Canard sauvage (*Anas boschas*), la Sarcelle (*Anas querquedula*), le Héron cendré (*Ardea cinerea*), la Cigogne blanche (*Ciconia alba*).

A Robenhausen, on a recueilli la plupart de ces espèces et quelques autres, telles que l'Aigle (*Aquila fulva*), l'Étourneau (*Sturnus vulgaris*, le *Cinclus aquaticus*, le *Tetrao bonasia*, la Foulque (*Fulica atra*), une Mouette, le Cygne (*Cygnus musicus*), une Oie (*Anser segetum*).

A Concise, on a trouvé une Chouette (*Strix aluco*).

Nous voyons donc que la faune ornithologique de cette époque ne diffère en rien de celle de nos jours, etc. Ce résultat ne peut surprendre, si l'on pense à la similitude qui existe entre les Oiseaux de l'époque quaternaire et ceux qui vivent aujourd'hui.

§ X.

Les alluvions modernes de la Nouvelle-Zélande ont fourni un grand nombre d'ossements d'Oiseaux, dont l'étude a ajouté une foule de faits nouveaux à ce que l'on savait sur le groupe des Échassiers brévipennes.

Le Rév. Williams découvrit le premier quelques-uns de ces débris dans la partie nord de la Nouvelle-Zélande; depuis on en recueillit d'autres sur différents points de la même région, et M. Owen (1) en fit le sujet de nombreux mémoires, dans lesquels il discuta les caractères et les affinités de ces Oiseaux dont on n'avait eu jusqu'alors aucune idée ; il en forma un genre particulier sous le nom de *Dinornis*, et il en distingua plusieurs espèces de taille très-différentes : l'une, le *Dinornis giganteus*, a plus de 3 mètres de haut, les os des pattes sont extrêmement gros et robustes ; une autre espèce était même tellement massive, que le savant paléontologiste anglais l'a désignée sous le nom de *D. elephantopus*. La grosseur relative des membres inférieurs, l'absence

(1) Ces fossiles ont été décrits dans huit mémoires publiés dans les *Transactions de la Société zoologique de Londres*, t. III et IV.

de trous à air dans les os, l'absence du brechet sur le sternum, etc., prouvent que ces Oiseaux ne pouvaient se servir de leurs ailes et qu'ils étaient essentiellement marcheurs ; ils avaient trois doigts aux pieds, et M. Owen les rangea parmi les Brévipennes, à côté des *Apteryx*.

Les *Palapteryx*, trouvés aussi dans la Nouvelle-Zélande, diffèrent du *Dinornis* en ce que le pied présente un rudiment de pouce. M. Owen en distingue trois espèces, dont l'une égalait presque la taille du *Dinornis giganteus*. Ce genre paraît intermédiaire entre les Casoars et les Aptéryx.

Le genre *Notornis* a été établi par M. Owen sur des ossements recueillis avec ceux des Oiseaux précédents dans la même formation ; quelque temps après la publication du mémoire de cet anatomiste, M. Mantell trouva l'espèce vivante à la Nouvelle-Zélande et en rapporta un exemplaire à Londres : elle paraît très-voisine des Poules sultanes. Peut-être un jour trouvera-t-on aussi un *Dinornis* vivant ; cependant la taille extraordinaire de ces Oiseaux rend cette opinion peu probable, car ils auraient échappé difficilement aux recherches des explorateurs qui ont parcouru la Nouvelle-Zélande. Les habitants du pays assurent qu'ils vivent encore dans l'intérieur des terres. Mais ce n'est qu'une tradition vague, et les détails qu'ils donnent sur ces animaux gigantesques sont tellement invraisemblables, que l'on peut les regarder comme des fictions. Il est cependant probable que l'extinction des *Dinornis* ne remonte qu'à une époque relativement récente.

On suppose que c'est vers le même temps que vivait à Madagascar l'*Æpyornis ingens*, dont Is. Geoffroy Saint-Hilaire (1) a fait

(1) Geoffroy Saint-Hilaire, *Note sur des ossements et des œufs trouvés à Madagascar dans des alluvions modernes, et provenant d'un oiseau gigantesque* (*Æpyornis*) (*Comptes rendus de l'Acad.*, t. XXXII, 1851, p. 101-107; *l'Institut*, 1851, t. XIX, p. 33 ; *Ann. des sc. nat.*, 3e série, Zoolog., 1850, t. XIV, p. 206 ; *Ann. of Nat. History*, 2e série, 1851, t. VII, p. 161 ; *Fror. Tagsber.*, 1851, p. 65 ; *Comptes rendus de l'Acad.*, t. XXXIX, 1854, p. 833 ; *l'Institut*, t. XXII, p. 373 ; *Comptes rendus*, t. XL, 1855, p. 518 ; *l'Institut*, t. XXIII, p. 87; *Comptes rendus*, t. XLII, 1856, p. 315 ; *l'Institut*, t. XXIV, p. 69 ; *Naumannia*, Bd. I, heft 4, 1851, 73).

connaître les œufs et quelques ossements. Ces œufs ont été découverts, en 1850, par M. d'Abbadie ; ils ont une capacité de près de 9 litres, c'est-à-dire six fois autant que l'œuf d'Autruche. Le Muséum en possède aujourd'hui cinq exemplaires. L'*Æpyornis* devait se rapprocher des Brèvipennes coureurs; sa taille, évaluée d'après les fragments d'os qui ont été recueillis, devait atteindre près de 4 mètres. Comme les *Dinornis*, ces oiseaux avaient trois doigts aux pieds. La grande île de Madagascar est si peu connue, que l'on doit hésiter avant d'assurer que cette espèce en a aujourd'hui complétement disparu.

Le Dronte, ou Dodo (*Didus*), qui existait encore il y a quelques siècles à l'île Maurice, paraît maintenant détruit. Ce singulier oiseau dont nous possédons des figures, et divers fragments encore recouverts de leurs téguments, tels qu'une tête et une patte (Musée d'Oxford), ainsi que de nombreux ossements, a été l'objet de longues discussions, et les zoologistes sont loin d'être d'accord sur les affinités véritables et sur la place qu'il doit occuper dans une classification naturelle. Latham (1) rapprochait cet Oiseau des Autruches; Cuvier, des Gallinacés. De Blainville le rangeait à côté des Vautours, Temminck dans le groupe des Manchots. G. R. Gray le regardait comme voisin des *Columbæ;* Strickland et Melville adoptent cette manière de voir. Ch. Bonaparte plaçait le *Dodo* dans les *Inepti*, sous-ordre des *Columbæ.*

M. Gervais pense que le Dronte avait quelques rapports avec les Gallinogralles, c'est-à-dire le *Kamichi*, le *Cariama* et quelques autres.

Ce désaccord entre tant de zoologistes éminents tient principalement à ce qu'ils s'attachaient à l'étude d'un os pris en particulier, et qu'ils attribuaient plus de valeur à ses caractères qu'à ceux présentés par les autres parties de squelette. La tête du Dronte l'a fait rapprocher des Vautours, ses ailes des Manchots, ses pattes des *Columbæ ;* il paraît en effet avoir présenté une singulière combinaison de caractères, et le dernier mot n'a pas encore été dit à ce sujet.

(1) La bibliographie de ce qui a été écrit sur le Dronte se trouve dans l'ouvrage de MM. Strickland et Melville, *The Dodo and its kindred fran.*, 1848, p. 127.

Nous ne savons pas encore d'une manière certaine à quelle époque les *Æpyornis*, les *Dinornis*, et tous les Oiseaux singuliers dont nous venons de parler, ont paru à la surface de la terre : jusqu'à présent on n'a encore trouvé leurs débris que dans les alluvions modernes; mais la Nouvelle-Zélande a été si peu explorée, au point de vue géologique, que l'on ne peut être sûr que des couches plus anciennes n'en renferment pas aussi des ossements; peut-être ces oiseaux, essentiellement marcheurs, sont-ils les descendants directs de ceux qui ont laissé leurs empreintes sur les dalles du vieux grès rouge de la vallée du Connecticut.

L'aspect de la faune australienne, qui se rapproche jusqu'à un certain point de celle qui peuplait les terres à l'époque du dépôt des assises jurassiques, et dont les traces se sont conservées dans les couches de Stonesfield, est trop étrange pour que l'on ne cherche pas à trouver la clef de cette anomalie. Pourquoi ne pas supposer qu'à une époque géologique ancienne, datant peut-être du dépôt des terrains triasiques, l'archipel océanique était relié au reste du continent ; que cette vaste étendue de terre était alors habitée par les mêmes animaux, par les mêmes végétaux? De grands Oiseaux lourds, massifs, et incapables de voler, vivaient au bord des eaux. Un peu plus tard l'Océanie a été séparée du reste du monde, et l'ensemble de création qui vivait à cette époque a continué à s'y perpétuer jusqu'à nos jours en ne se modifiant que dans des limites très-restreintes, tandis que sur les autres continents les types organiques se succédaient les uns aux autres. Cette hypothèse, présentée par quelques-uns de nos zoologistes les plus éminents, n'est encore étayée par aucun fait; mais elle séduit l'esprit en ce qu'elle permet d'expliquer l'existence de la faune déclassée de l'Australie, qui présente si peu d'analogie avec la nôtre.

Si nous résumons rapidement les faits qui découlent de l'ensemble des recherches qui ont été entreprises sur les Oiseaux fossiles, nous voyons que cette classe a présenté, à une certaine époque, des types étranges dont le monde actuel ne nous donne aucune idée. L'*Archæopteryx* de Solenhofen nous promet une série de découvertes d'un haut intérêt zoologique, en ce qu'elles nous

montreront probablement un certain nombre de types anormaux dérivés de la classe des Oiseaux, aujourd'hui si homogène et si nettement limitée. Le *Gastornis parisiensis* et les empreintes de pas gigantesques du gypse font pressentir une population ornithologique au moins aussi perfectionnée que celle d'aujourd'hui.

Les Oiseaux des terrains miocènes nous montrent qu'à cette période, ces animaux ne différaient que peu de ceux de notre époque. Cependant certaines familles, telles que celle des *Phœnicopteridæ*, qui ne comptent aujourd'hui que peu de représentants, et qui dans la nature actuelle semblent déplacés, étaient nombreuses en espèces et en genres.

Enfin, à l'époque quaternaire, toute la faune ornithologique actuelle s'est montrée, et les espèces que nous ne retrouvons plus n'ont probablement disparu que devant les envahissements de l'Homme.

ADDENDA.

L'intérêt qui s'attache au fossile désigné sous le nom d'*Archæopteryx* a déterminé le rédacteur des *Annales* à reproduire ici (pl. 4) les figures qui ont été données de ce singulier Oiseau.

(R.)

EXPLICATON DE LA PLANCHE 4.

1. Figure d'ensemble de l'*Archæopteryx*, réduite. *c*, côtes; *o*, omoplate ; *h*, humérus; *cu*, cubitus ; *r*, radius ; *b*, bassin ; *f*, fémur ; t, tibia ; *mt*, métatarsien ; *ph*, phalanges ; *q*, queue ; *fo*, fourchette.
2. Patte de grandeur naturelle.

RECHERCHES

SUR

LES MONSTRUOSITÉS DU BROCHET

OBSERVÉES DANS L'ŒUF

ET SUR LEUR MODE DE PRODUCTION,

Par M. LEREBOULLET.

PREMIER MÉMOIRE.

PARTIE DESCRIPTIVE.

Pour exposer avec clarté et pour bien faire comprendre les anomalies que l'œuf du Brochet est susceptible d'éprouver dans son développement, il est nécessaire que je fasse connaître, du moins d'une manière succincte, la constitution de l'œuf et les premiers changements qu'il présente après la fécondation, jusqu'à la formation de l'embryon. Pour les détails, je renverrai le lecteur à ma première *Monographie embryologique*, publiée par l'Académie des sciences dans le tome XVII des *Mémoires des savants étrangers*.

A ce propos, je dois établir ou rappeler ici mes droits, soit à la découverte, soit à la confirmation de faits importants et dont la connaissance est indispensable pour l'intelligence du mode de production des monstruosités.

Je déclare, d'ailleurs, que je n'entends parler, dans ce mémoire, que de l'œuf du Brochet, l'un des poissons qui se prêtent le mieux, par la transparence de la coque, à l'étude des phénomènes ovologiques et embryonnaires.

I

Considérations préliminaires sur l'évolution normale de l'œuf et sur la formation embryonnaire.

L'œuf apparaît dans l'épaisseur des parois du sac ovarien, sous la forme d'une vésicule microscopique simple, que les uns regardent comme la vésicule germinative, tandis que d'autres la considèrent comme la capsule vitelline primitive ou l'ovule.

Un peu plus tard l'œuf se compose de deux vésicules emboîtées; la plus grande est l'*ovule* proprement dit, la vésicule incluse est ce que l'on a nommé la *vésicule germinative.*

Je n'ai jamais vu deux vésicules germinatives dans un seul et même ovule, quoique j'aie examiné des milliers d'œufs dans l'ovaire, à différents degrés de développement. Des embryologistes distingués, tels que MM. Remak à Berlin, Valentin à Berne, Vogt à Genève, auxquels je me suis adressé pour me renseigner à ce sujet, n'ont jamais observé non plus la duplicité de la vésicule germinative dans les œufs qu'ils ont étudiés.

Dès que l'ovule apparaît sous la forme d'une simple vésicule, celle-ci est exactement entourée par la paroi même de l'ovaire dans l'épaisseur de laquelle elle a pris naissance, et cette paroi est collée contre la vésicule. Ce fait d'observation montre qu'il est difficile de concevoir deux ovules confondus dans une seule et même enveloppe. En effet, quelque rapprochés que soient les deux ovules primitifs, ils sont, par le fait même de leur mode de production, entourés par la capsule couverte d'épithélium que leur fournit l'ovaire, et conséquemment séparés l'un de l'autre.

Il suit de là que, dans le Brochet, et peut-être dans les autres poissons osseux, l'existence des œufs doubles primitifs, c'est-à-dire des œufs à deux vitellus ou à deux vésicules germinatives, doit être excessivement rare.

A mesure que l'ovule grossit, les éléments dont se compose la sphère vitelline et la petite sphère germinative se multiplient.

Les éléments de la sphère vitelline sont :

1° Un liquide limpide, albumineux ;

2° De très-petites vésicules graisseuses nageant dans ce liquide ;

3° Une matière organique formée par des molécules d'une extrême finesse.

Les éléments de la vésicule germinative sont des vésicules transparentes de différente grandeur, les *taches germinatives*, qui s'accroissent et se transforment en cellules.

Quand l'œuf est sur le point d'atteindre sa maturité, la vésicule germinative, qui s'était rapprochée de la surface, s'ouvre et répand dans l'œuf les éléments qu'elle renfermait.

On trouve alors dans l'œuf une multitude de petits corpuscules d'un aspect brillant, qui n'existaient pas auparavant, et qui proviennent de la vésicule germinative.

J'ai étudié particulièrement cette transformation de la vésicule en éléments plastiques de l'œuf, et j'ai donné à ces derniers le nom de *granules plastiques*.

Les éléments dont se compose l'œuf voisin de la maturité sont :

1° Des globules vitellins ;

2° Des granules plastiques ;

3° Des vésicules huileuses ;

4° Un liquide au milieu duquel sont suspendus tous ces éléments.

Cette composition se voit dans l'œuf qui tient encore à l'ovaire, mais qui est sur le point de s'en détacher.

Quand l'œuf tombe dans la cavité du sac ovarien et se trouve à la veille d'être pondu, il offre un aspect différent.

On voit à l'un de ses pôles une tache jaune assez grosse. Cette tache est produite par la réunion des trois sortes d'éléments dont il vient d'être question : globules vitellins, granules plastiques et vésicules huileuses. Les deux premiers sont mélangés et confondus ; les vésicules huileuses occupent la région inférieure de ce disque jaunâtre et forment le disque huileux.

Ainsi, avant la fécondation, l'œuf subit dans sa constitution des changements très-remarquables :

1° Apparition d'une vésicule simple dans les parois de l'ovaire,

2° Formation de deux vésicules emboîtées,

3° Extension de la vésicule enveloppante (sphère vitelline), et dépôt, dans cette vésicule, des éléments vitellins et, plus tard, de vésicules graisseuses.

4° Développement de la vésicule germinative, multiplication et transformation de ses taches en cellules ; mouvement excentrique de la vésicule qui s'approche de la surface de l'œuf.

5° Rupture et désagrégation de la vésicule germinative, mélange de ses éléments avec ceux de l'ovule.

6° Concentration de tous les éléments de l'œuf vers un des pôles de la sphère.

Telle est la série des phénomènes qui caractérisent la première époque de la vie de l'œuf, celle qui précède la fécondation.

On remarquera surtout le rôle que je crois, d'après de nombreuses observations, devoir assigner à la vésicule germinative. Elle représente un organe chargé de préparer, par voie de génération endogène, les matériaux du futur embryon ; c'est dans ce sens, à mon avis, qu'elle est *germinative*, c'est-à-dire qu'elle sert à former les éléments primordiaux du germe embryonnaire. Cependant ce rôle, le seul que l'observation directe nous permette de lui attribuer, n'implique, chez les Poissons du moins, aucune corrélation entre la vésicule et l'unité embryonnaire, ni entre la position qu'elle occupe et la place que viendra occuper l'embryon. C'est ce qui ressortira mieux encore de ce qui va suivre.

Dès que l'action du fluide fécondateur s'est exercée sur l'œuf, on voit un premier changement s'opérer dans la tache jaune, qui s'était formée précédemment à l'un des pôles de l'œuf.

Les éléments qui composent cette tache se séparent les uns des autres ; les éléments plastiques se réunissent et forment une éminence arrondie qui s'élève au-dessus de l'œuf, tandis que les globules vitellins restent à la partie inférieure de cette éminence.

Cette séparation des éléments constitutifs du germe, telle que je viens de l'indiquer, n'a encore été mentionnée par aucun observateur, du moins à ma connaissance. Elle constitue la première manifestation des effets du fluide fécondateur. Les éléments de l'embryon futur se trouvent, dès ce moment, partagés en deux groupes : ceux qui formeront le corps embryonnaire proprement

dit et ceux qui donneront naissance aux organes des fonctions végétatives.

Aussitôt après la séparation des éléments qui s'étaient accumulés au pôle de l'œuf, commence le fractionnement de la portion plastique du germe. Le fractionnement n'intéresse que cette portion, celle qui s'est soulevée en ampoule et qui est uniquement formée d'éléments plastiques. Il a pour résultat de morceler la matière organique et de la diviser en une multitude de petites sphères qui, par suite de transformations qu'on n'a pas encore suivies dans les Poissons, mais que j'ai étudiées dans l'Écrevisse, donnent naissance aux cellules embryonnaires.

Pendant toute la durée du fractionnement, le germe exerce un mouvement de rotation qu'ont observé toutes les personnes qui se sont occupées de l'étude de l'œuf du Brochet, et que j'ai décrit dans mon travail. Le vitellus est lui-même le siége de mouvements particuliers de contraction qui se trahissent par les changements de forme qu'on y remarque.

Quand le fractionnement est terminé, la partie du germe qui s'est segmentée forme une *sphère creuse* qui repose au pôle de l'œuf, au-dessus du disque formé par les globules vitellins et par le disque huileux.

Cette sphère s'aplatit, se change bientôt en disque, puis en calotte qui recouvre et coiffe le sommet de l'œuf. J'ai fait voir que cette calotte est composée de deux lamelles distinctes et qu'elle est disposée comme une membrane séreuse autour de la région polaire de l'œuf. Elle recouvre une autre membrane formée par les globules vitellins et destinée à donner naissance au tube intestinal.

La calotte s'amincit de plus en plus en s'étendant sur l'œuf, mais son bord libre offre toujours plus d'épaisseur que le reste de son étendue.

C'est à cette tunique qu'on a donné le nom de *blastoderme*.

En continuant à s'étaler sur l'œuf, ce blastoderme ressemble bientôt à une bourse trop petite encore pour loger le vitellus. Celui-ci la déborde et se distingue de la portion recouverte par sa grande transparence et son aspect vitré.

Le bord libre du sac blastodermique continue à se distinguer du reste de la membrane par son épaisseur. Ce bord libre forme un véritable bourrelet annulaire que j'ai nommé, dans mes recherches embryologiques, *bourrelet embryonnaire*, *bourrelet blastodermique*, et que je propose maintenant d'appeler *bourrelet embryogène*, dénomination plus juste, puisque nous verrons que c'est ce bourrelet *seul* qui est l'organe générateur de l'embryon.

Pendant ce travail de développement et d'expansion du blastoderme, ce dernier n'exerce plus aucun mouvement de rotation, mais la sphère vitelline paraît être le siége de mouvements particuliers qui lui font prendre des formes variées. On remarque, en effet, qu'elle n'est jamais régulièrement sphérique, mais qu'elle offre une dépression plus ou moins profonde et dont la position varie. Il arrive assez souvent que cette dépression, se faisant dans le sens du méridien de l'œuf, entame le pôle transparent, celui qui n'est pas encore recouvert par le blastoderme, et le divise en deux lobes plus ou moins égaux. Cette apparence pourrait faire croire à l'existence de deux vitellus qui seraient en train de se souder ; mais j'ai vu cette disposition se produire sur des œufs que j'avais mis à part depuis l'époque de la fécondation et chez lesquels le vitellus était simple, et, d'un autre côté, cette forme bilobée disparaissait au bout de quelques jours, quelquefois même après quelques heures; enfin, jamais ces sortes d'œufs n'ont fourni d'embryons doubles.

Lorsque la bourse blastodermique est sur le point de se fermer, souvent même quand le bord de cette bourse vient seulement de dépasser la région équatoriale de l'œuf, on voit se produire sur un point du bourrelet embryogène une accumulation de cellules formant une saillie d'abord peu prononcée, mais qui gagne rapidement en étendue. Cette saillie est dirigée dans le sens du méridien de l'œuf; elle ne tarde pas à produire un corps allongé, un peu élargi en forme d'olive en avant, et dont la substance se continue en arrière avec celle du bourrelet embryogène. C'est là ce que Baer appelle la bande ou bandelette primitive; c'est le corps de l'embryon futur.

Il est facile de voir que cet embryon est un production du

bourrelet blastodermique; en effet, il ne se montre pas tout d'une pièce sur le blastoderme, comme on pourrait le croire d'après les descriptions qu'on en a données; il est positif qu'il se produit peu à peu, en commençant toujours au bourrelet; seulement, comme ce travail est très-rapide, il échappe facilement à l'observation.

Si nous résumons les diverses phases du développement de l'œuf depuis la fécondation jusqu'à l'apparition de l'embryon, nous pouvons les grouper ainsi qu'il suit:

1° Séparation des éléments qui constituaient le germe primitif: les éléments plastiques qui forment la colline germinative, et les éléments vitellins qui restent au-dessous.

2° Segmentation ou fractionnement de la colline germinative et formation de la vésicule blastodermique.

3° Aplatissement de la vésicule blastodermique, formation du blastoderme.

4° Extension du blastoderme sur le vitellus, rétrécissement de l'ouverture de la bourse blastodermique.

5° Apparition du premier rudiment embryonnaire sur le rebord épaissi de la bourse blastodermique, formation de l'embryon, bientôt suivie de la dépression longitudinale et transparente qu'on a nommée *sillon dorsal.*

II

Description des diverses anomalies observées dans l'œuf du Brochet.

Mes premières observations sur les monstruosités du Brochet ont été faites en 1852. Je les ai continuées tous les printemps, à l'aide de fécondations artificielles faites dans des assiettes. Si j'ai tant tardé à en publier les résultats, c'est que, d'une part, des occupations nombreuses et urgentes m'ont empêché de coordonner mes notes, et que, d'un autre côté, j'espérais, chaque année, pouvoir combler des lacunes importantes, entre autres la question relative à la circulation dans les monstres doubles, question qui m'a toujours offert de grandes difficultés, à cause du peu de vitalité de la plupart des monstres que j'ai rencontrés.

Cependant j'ai communiqué mes premières observations à la

Société d'histoire naturelle de Strasbourg (1), puis à la réunion des naturalistes allemands à Wiesbaden (2). Plus tard, en 1855, à l'occasion d'une discussion qui s'est élevée au sein de l'Académie des sciences, j'ai cru devoir transmettre à ce corps savant (3) les faits que j'avais observés, et particulièrement mes recherches sur le mode de production des monstres doubles chez le Brochet.

Depuis mes communications à l'Académie des sciences, j'ai continué pendant six années à faire des expériences nombreuses et variées, dans le but de rechercher quelles sont les influences extérieures susceptibles de produire des anomalies.

Je me borne, dans le présent mémoire, à présenter un certain nombre d'observations concernant les anomalies que j'ai rencontrées de 1852 à 1855. Je fais suivre ces observations de considérations générales sur le mode de production de ces anomalies, me réservant de traiter plus en détail ce sujet dans un second mémoire, dans lequel j'exposerai en même temps la statistique générale des monstres que j'aurai étudiés.

Les anomalies dont il va être question peuvent se grouper sous sept catégories principales, savoir :

1° *Poissons doubles, à deux corps à peu près égaux, réunis en arrière dans une étendue plus ou moins grande* (n°s 1-11).

2° *Poissons doubles, composés d'un corps principal et d'un embryon accessoire réduit plus tard à un tubercule* (n°s 12-19).

3° *Poissons à deux têtes primitives, soudées plus tard en une seule* (n°s 20-45).

4° *Poissons composés de deux corps, dont l'un est à deux têtes* (n° 46).

5° *Poissons doubles à deux corps, avec une seule tête et une seule queue* (n°s 47-61).

6° *Poissons doubles ou simples ayant les organes des sens incomplets ou nuls, et provenant d'une bandelette primitive rudimentaire* (n°s 62-71).

(1) Séances du 4 mai 1852 et du 7 juin 1853.

(2) Séance du 20 septembre 1852 (voy. Æmtlicher Bericht....., *Rapport officiel sur la réunion des naturalistes à Wiesbaden*, p. 177).

(3) Séances des 9, 16 et 30 avril et du 7 mai 1855.

7° *Absence de bandelette embryonnaire primitive; embryons réduits à une languette* (n°s 72-79).

Je vais décrire successivement, mais d'une manière aussi abrégée que possible, chacun de ces genres d'anomalies.

PREMIÈRE SÉRIE.

Poissons doubles, à deux corps à peu près égaux, réunis en arrière dans une étendue plus ou moins grande.

N° 1.

Le 19 avril 1852, quatre-vingts heures après la fécondation artificielle, j'ai trouvé accidentellement, parmi des œufs de Brochet qui servaient à mes recherches, un embryon double composé de deux corps séparés l'un de l'autre dans les trois quarts de leur longueur et réunis seulement vers leur extrémité caudale (pl. 1, fig. 1) (1). Ces deux corps divergeaient dans deux directions opposées, de manière à faire entre eux un angle de près de 180 degrés et à être placés presque en ligne droite. Ils étaient parfaitement semblables ; les divisions vertébrales occupaient la région moyenne du corps ; la portion commune n'en n'offrait pas encore de traces ; les vésicules oculaires se voyaient avec leur forme habituelle. Le sillon dorsal passait d'un embryon à l'autre en faisant, dans la région caudale commune, une anse en forme de fer à cheval.

Le 20, quatre-vingt-seize heures après la fécondation, les lamelles vertébrales ont pris leur forme habituelle et ont augmenté de nombre en arrière. Au point de séparation des deux embryons, ces lamelles passent d'un corps à l'autre, ce qui provient de la soudure de deux lamelles correspondantes en une seule pièce rectangulaire étendue transversalement entre les deux corps (fig. 2).

Neuf heures plus tard, la queue s'était allongée, le nombre des lamelles vertébrales avait augmenté, et l'on commençait à voir une tendance des deux corps embryonnaires à se rapprocher l'un de l'autre.

(1) J'ai décrit cette monstruosité dans ma première communication à l'Académie des sciences (*Comptes rendus*, séance du 9 avril 1855, t. XL, p. 854).

Le 21 (fin du cinquième jour), le rapprochement des deux embryons est sensible ; l'angle qu'ils font entre eux est moins ouvert ; ils se sont soudés d'arrière en avant dans une certaine étendue (fig. 3) ; il en résulte que la portion commune a augmenté de longueur; la chambre cardiaque s'est formée au-dessous de chacune des deux têtes.

La soudure des deux corps continue à se produire par le rapprochement et la fusion des lamelles vertébrales correspondantes, tandis que les lamelles précédemment confondues se rétrécissent de plus en plus à mesure que la réunion s'opère (fig. 4). On voit distinctement que ces lamelles tendent à disparaître en arrière, tandis qu'en avant, au point de séparation des deux corps, elles sont allongées en travers, comme le jour précédent ; seulement, ces pièces transversales jetées comme un pont entre les deux corps embryonnaires sont de nouvelle formation, et proviennent successivement de l'allongement et de la soudure des lamelles vertébrales placées au-devant du point de jonction.

Le 22 (commencement du septième jour), le cœur, semblable à un boyau couché sous chaque embryon, commençait à battre ; on voyait, sous la forme de canaux transparents, la place future de l'artère et de la veine, mais il n'existait pas encore de globules sanguins.

A dater de ce jour les deux embryons cessèrent de se rapprocher; l'éclosion eut lieu le 24, à deux heures (commencement du neuvième jour).

Les deux embryons étaient opposés ventre à ventre et séparés par leur vitellus commun. On distinguait confusément la circulation dans la queue et dans le vitellus, mais l'abondance du pigment ne permettait pas de la suivre dans chacun des deux corps. J'ai vu seulement que les vaisseaux étaient simples dans la queue ; le courant sanguin qui revenait de cette dernière se divisait en deux branches en entrant dans le vitellus; après l'avoir parcouru, le sang retournait au cœur comme si chacun des poissons eût été simple.

Ce poisson double mourut le troisième jour après son éclosion ; on vit encore pendant deux jours battre les cœurs à l'unisson ; les

pulsations des ventricules cessèrent les premières, puis celles des oreillettes.

N° 2.

Ce second embryon double fut rencontré le 8 avril, quatre-vingt-dix-huit heures après la fécondation, mais par un temps froid qui avait ralenti le développement des œufs; aussi, quoique plus âgé de dix-huit heures que le précédent, il était en réalité moins avancé (fig. 5).

L'œuf renfermait, comme toujours, un vitellus unique, à la surface duquel on voyait deux corps embryonnaires munis déjà de leurs renflements céphaliques. Les deux corps, séparés dans toute leur longueur, n'étaient réunis, dans une étendue de $0^{mm},35$ seulement, que par leur extrémité caudale, celle qui limite ordinairement le trou vitellaire. Celui-ci n'existe plus; il est recouvert par la substance blastodermique qui l'a complétement envahi; en d'autres termes, la bourse du blastoderme est fermée.

Le sillon dorsal existe dans chaque embryon, et passe d'un corps embryonnaire à l'autre en contournant la région du trou vitellaire, comme dans le cas précédent. Les deux embryons divergent de manière à embrasser entre eux un tiers environ de la circonférence de l'œuf, tandis que dans le n° 1, la portion comprise entre les deux embryons formait presque la moitié de cette circonférence.

Les deux corps n'ont pas tout à fait la même grosseur; celui de gauche est un peu plus fort que celui de droite; à gauche, le sillon dorsal a $0^{mm},08$ de largeur, à droite ce sillon n'a que $0^{mm},07$.

La masse embryonnaire est renflée en avant; les vessies oculaires se sont formées, et il existe derrière elles un étranglement qui les sépare de la région céphalique moyenne.

Les divisions vertébrales commencent à se montrer vers la région moyenne de chacun des corps embryonnaires. D'abord vagues et comme incertaines, elles n'entament qu'une partie de la substance embryonnaire qui borde comme un léger nuage les côtés du sillon dorsal. Cette substance embryonnaire reste distincte pour chacun des deux corps jusqu'à l'endroit où commence

le fer-à-cheval. Tout l'intérieur de celui-ci est rempli de la même substance, qui est plus épaisse dans cette région, et qui constitue jusqu'à présent le seul moyen d'union des deux embryons.

Cinq heures plus tard, on voyait les premières divisions vertébrales intérieures se joindre, se confondre, et commencer à opérer le rapprochement des deux corps embryonnaires. La queue s'était un peu allongée en arrière en se rétrécissant.

Le 9 avril, commencement du sixième jour ou cent vingt et unième heure, la longueur de la portion commune avait atteint 1 millimètre. Cet allongement résulte surtout du rapprochement des deux corps embryonnaires et de la soudure qui s'est produite entre eux, mais il provient aussi de l'allongement de l'extrémité caudale. La soudure s'est opérée, comme nous l'avons indiqué précédemment, par la fusion des lamelles vertébrales internes des deux corps embryonnaires. On compte maintenant 12 lamelles communes ainsi interposées. On voit qu'elles vont en se rétrécissant d'avant en arrière. Les autres lamelles ont leur forme définitive et normale.

Les deux embryons se trouvent à peu près au même degré de développement : vésicules oculaires déprimées ; fossettes olfactives peu prononcées ; capsules auditives de l'embryon de gauche commençant à se creuser, celles de l'embryon de droite encore pleines ; système nerveux central apparaissant encore sous la forme d'un cordon simple, transparent, au travers duquel on aperçoit la corde dorsale ; chambre cardiaque formée, cœur couché sous la tête.

Le 10 avril, commencement du septième jour, la réunion des deux corps a continué à se faire ; on voit maintenant 16 lamelles vertébrales interposées (fig. 6), et l'on compte sur l'embryon de gauche 9 lamelles libres au delà du point de réunion. La portion commune renferme deux cordes dorsales finement striées en travers, mais ces deux cordes se réunissent en une corde unique en arrière de la dernière lamelle vertébrale commune, c'est-à-dire à l'endroit où la soudure a commencé.

On distingue maintenant la ligne de division qui partage le cordon nerveux rachidien en deux cordons symétriques. Dans la tête,

ces ceux cordons commencent à se raccourcir en se plissant; en avant, entre les yeux, la vésicule cérébrale s'est soulevée en une voûte mince et transparente. On aperçoit le cœur à travers l'embryon de gauche. La queue est élargie et faiblement bilobée.

Quelques heures plus tard le cœur commença à battre dans les deux embryons.

Le lendemain, 11 avril, les deux corps s'étaient un peu plus rapprochés l'un de l'autre, mais sans se souder davantage; le nombre des lamelles vertébrales situées en avant du point de jonction était, comme hier, de 9 dans l'embryon de gauche. Les lamelles intermédiaires ne sont plus qu'au nombre de 10 ; les plus reculées en arrière ont été résorbées et ont disparu complétement.

La queue s'est allongée; son extrémité, détachée du vitellus, est manifestement bilobée.

Les cœurs ont la forme de boyaux repliés; celui de droite bat cinquante-six fois par minute, celui de gauche soixante fois. Ces boyaux renferment quelques globules qui ont un mouvement de va-et-vient en rapport avec les battements, mais, en dehors du cœur, il n'y a aucune trace de circulation.

Le vitellus est couvert de taches stelliformes, premier indice des cellules pigmentaires rayonnantes qui vont bientôt le couvrir.

Les deux poissons cessèrent de se réunir à partir de ce jour. Le pigment se déposa rapidement dans les cellules dont il vient d'être question, au point de diminuer considérablement la transparence de l'œuf.

Le 13 avril seulement (dixième jour), on commençait à distinguer un mouvement des globules sanguins dans le vitellus, mais il était impossible de rien apercevoir dans le corps, à cause de l'excessive rareté de ces globules, de leur petitesse, et aussi à cause de l'abondance du pigment.

Le 16 (treizième jour), le double embryon n'était pas encore éclos. La circulation vitelline est toujours lente, vague, lacunaire; on voit des globules traverser le vitellus, et qui *paraissent* se rendre d'un embryon à l'autre; les globules sont toujours très-petits, quoiqu'ils commencent à s'allonger.

Le 18 (quinzième jour), je sors le double poisson de sa coque, mais la circulation a cessé ; les battements des deux cœurs sont devenus très-lents (34 pulsations pour l'embryon de droite, 50 pour celui de gauche). Les cylindres musculaires sont munis de leurs stries transversales. J'étais curieux de connaître la disposition de ces cylindres dans l'angle de réunion des deux corps. Je vis, à l'aide d'un grossissement suffisant, que les faisceaux musculaires, au lieu d'être disposés parallèlement les uns aux autres, comme dans les lamelles qui étaient restées indépendantes, s'entrecroisaient d'une manière très-irrégulière dans la pièce commune intermédiaire et ressemblaient à une sorte de lacis (fig. 7). Il y avait eu sans doute, pendant la fusion des deux lamelles, entrecroisement de leurs éléments, et ceux-ci ont continué à se développer suivant la nature de leur constitution.

Le poisson double mourut le lendemain.

N° 3.

Notre troisième embryon double fut aperçu pour la première fois le 8 avril, cent quatre heures, ou quatre jours et demi après la fécondation. Il ressemblait aux deux précédents. La partie commune avait la longueur de chacun des deux corps, et ceux-ci étaient à peu près semblables entre eux, sauf une légère différence de grosseur, l'embryon de droite étant un peu plus fort que l'autre. La soudure avait eu lieu comme précédemment par la fusion des lamelles vertébrales intermédiaires.

Le 11 avril, huitième jour, similitude parfaite entre les deux embryons. L'union des deux corps avait lieu jusqu'au niveau des divisions vertébrales les plus antérieures, disposition annonçant que le double embryon deviendrait plus tard un poisson à deux têtes, car toute la région du corps située en avant du lieu où cessent les divisions vertébrales est destinée à former la tête du poisson. Les lamelles vertébrales intermédiaires, c'est-à-dire communes aux deux corps embryonnaires, allaient en se rétrécissant d'avant en arrière, comme dans les figures 4 et 6, et disparaissaient à quelque distance de la queue. On voyait distinctement les deux cordes dorsales dans chacune des moitiés du double corps, et elles

n'étaient unies, pour constituer une corde simple, que tout à fait en arrière, dans la région caudale, c'est-à-dire dans la partie primitivement simple appartenant au bourrelet blastodermique.

J'avais constaté plusieurs fois, dans mes recherches antérieures, la duplicité de la corde dorsale sur des embryons soudés entre eux dans une étendue plus ou moins grande. Toujours j'ai vu chacun des corps embryonnaires primitifs muni de ce cordon gélatineux, et toujours le point de séparation des deux cordes se trouvait à l'endroit où avait commencé la fusion des lamelles vertébrales. En d'autres termes, la corde était simple en arrière, dans la partie de l'embryon primitivement simple ; elle était double, au contraire, à partir de l'endroit où les deux corps se séparaient de leur portion commune (fig. 8).

Comme il est très-important que ce point soit bien compris, je rappellerai ici que le bourrelet embryogène forme une partie constitutive de l'embryon, sa région caudale. La corde étant une production axile qui se montre peu de temps après l'apparition de l'embryon et la formation du sillon dorsal, il est naturel que cet axe se dessine dans la substance qui constitue le bourrelet ; d'un autre côté, il se montre aussi dans chacune des végétations qu'a fournies ce bourrelet, c'est-à-dire dans chaque germe embryonnaire ; la corde doit donc nécessairement être simple en arrière et double en avant.

Chacun des deux embryons était muni d'un cœur, et ces deux organes, encore couchés sous le corps dans une position horizontale, offraient des pulsations parfaitement isochrones.

Il est à regretter que cet embryon n'ait pas vécu ; le lendemain je le trouvai mort.

N° 4.

Un poisson double observé le 8 avril, à onze heures (quatre-vingt-dix-huitième heure ou commencement du cinquième jour), se composait de deux corps égaux et semblables, réunis par une partie commune aussi longue que chacun d'eux. Les divisions vertébrales encore distinctes tendaient déjà à s'unir entre les deux embryons,

A cinq heures, c'est-à-dire six heures plus tard, les divisions intermédiaires étaient confondues et passaient d'un embryon à l'autre (fig. 9) ; la région caudale s'était allongée.

Le 9 avril, sixième jour, les deux corps, qui étaient d'abord très-divergents, ainsi que le montre la figure 9, se sont rapprochés, mais la fusion n'a pas été plus loin que précédemment, la portion par laquelle les deux embryons se sont soudés est restée la même. J'ai dit, dans l'observation précédente, que la région située au-devant des divisions vertébrales est destinée à former la tête. En effet, ces divisions s'arrêtent derrière les capsules auditives, et celles-ci sont placées très en arrière, en sorte que la région céphalique, à cette époque du développement, a une longueur considérable. C'est cette région céphalique qui est représentée, dans la figure 9, par la portion restée libre de chacun des deux embryons.

Le 11 avril, huitième jour, la partie libre ou céphalique de chaque embryon s'était considérablement raccourcie, par suite du plissement, suivant leur longueur, des cordons rachidiens (fig. 10).

Les capsules auditives internes, au niveau desquelles la soudure s'est arrêtée, ont été comprises dans cette soudure et sont confondues en une seule placée à l'angle de bifurcation (*c*, fig. 10). Il n'y a qu'un seul cœur situé au-dessous de la capsule auditive commune. Ce cœur est formé de deux boyaux qui proviennent de chacun des deux corps embryonnaires et se réunissent sur la ligne médiane. Chacune des deux parties restées libres renferme sa corde dorsale et son cordon rachidien.

Cet embryon ne vécut pas, et l'absence complète de globules sanguins m'empêcha de distinguer la moindre trace de mouvement circulatoire.

N° 5.

Je mis à part, le 9 avril, un œuf sur lequel j'avais remarqué deux éminences très-pâles partant du bourrelet embryogène. La substance embryonnaire qui formait ces éminences était tellement raréfiée, qu'on ne les distinguait que difficilement sous la loupe. Elles étaient situées à une assez grande distance l'une de l'autre, ce qui empêchait de les voir en même temps,

Le 10, il existait sur cet œuf deux corps embryonnaires divergents comme ceux de la figure 1, mais petits, peu avancés, à contours mal arrêtés, surtout sur l'embryon de droite. Celui de gauche était plus régulier. On voyait le sillon dorsal, les vessies oculaires, mais on ne distinguait pas encore de divisions vertébrales. L'œuf était sensiblement malade ; on voyait un coagulum au milieu de la substance vitelline.

Le lendemain on distinguait les divisions vertébrales aux deux embryons ; mais le développement avait fait peu de progrès.

Le jour suivant l'œuf était complétement terne.

Je ne rapporte cette observation que parce qu'elle est la première dans laquelle j'ai constaté le mode de formation des embryons doubles chez le Brochet (voy. l'extrait d'une lettre à M. de Quatrefages, séance de l'Académie des sciences du 16 avril 1855, *Comptes rendus*, p. 917).

Je ferai remarquer l'état particulier du germe embryonnaire composé d'éléments tellement peu nombreux, qu'il était difficile de le voir, même sous la loupe. J'ai rencontré souvent de ces germes pâles, très pauvres de substance embryonnaire, et toujours ils ont donné naissance à des embryons chétifs, d'une vitalité faible et qui mouraient avant d'avoir eu leur complet développement.

Il en était de même quand le bourrelet embryonnaire, au lieu de montrer une épaisseur sensible, était mince et se distinguait à peine du reste du blastoderme. Dans ce cas aussi, les embryons étaient très-grêles. Ces faits montrent bien l'importance du bourrelet blastodermique dans la production de l'embryon.

N° 6.

J'ai dit plus haut que le rapprochement de deux corps primitivement séparés a pour résultat, quand ce rapprochement s'arrête derrière les vésicules auditives, de produire des embryons à deux têtes.

J'ai trouvé un de ces embryons à deux têtes huit jours après la fécondation, et j'ai pu, sur ce sujet, voir quelque chose de positif relativement à la circulation.

Quand j'ai rencontré cet embryon, chacune des parties libres

était munie d'un cœur et les deux cœurs battaient à l'unisson, mais on ne distinguait pas encore de mouvement circulatoire.

Huit jours plus tard, c'est-à-dire le seizième jour seulement, on voyait des corpuscules très-petits, globuleux, extrêmement rares, se porter vers l'oreillette de l'embryon de droite. Ces globules, qui venaient du vitellus, suivaient tous la même direction et entraient tous dans la même oreillette. Le cœur de l'embryon de gauche, quoique très apparent et facile à observer, ne recevait rien du vitellus; on ne voyait aucun globule entrer dans sa cavité.

Dans ce fait, les deux embryons étaient évidemment indépendants l'un de l'autre. La vitalité de l'embryon de gauche était sans doute beaucoup plus faible que celle de l'embryon de droite, d'où l'absence de mouvement circulatoire. Le sang qui revenait au vitellus après avoir parcouru le corps de l'embryon du côté droit ne se rendait pas à l'embryon opposé, mais retournait au même corps d'où il était sorti.

Quelques heures plus tard, j'ai pu constater la parfaite indépendance des deux cœurs en étudiant leurs pulsations. Celles-ci s'étaient beaucoup ralenties, au point d'être réduites à 36 par minute. Elles avaient lieu tantôt ensemble, tantôt alternativement, suivant que l'un des deux cœurs battait plus ou moins vite. Ainsi j'ai vu plusieurs fois l'un des deux cœurs accélérer ses mouvements; les battements qui, jusque-là, avaient été simultanés, devenaient alors alternatifs ; puis, au bout de quelque temps, les pulsations redevenaient simultanées par l'accélération ou par le ralentissement des battements de l'un ou de l'autre cœur.

Le jour suivant, l'embryon était mort.

N° 7.

Dans l'observation qui va suivre, la soudure a été portée encore plus en avant, au delà des organes auditifs, aussi les deux cœurs ont-ils été compris dans la fusion.

Parmi des œufs fécondés le 27 avril, à neuf heures du matin, je trouvai le 3 mai, à onze heures (commencement du septième jour), un embryon double dont les deux corps étaient réunis jusqu'au-devant des capsules auditives. Les deux parties libres étaient

parfaitement semblables, mais il n'existait que deux capsules auditives, les intermédiaires ayant disparu par suite de la soudure qui s'est portée jusqu'à la région qu'elles devaient occuper.

On distinguait facilement les lamelles vertébrales communes aux deux embryons ; elles étaient, comme toujours, simples, et allaient d'un corps à l'autre.

La poche cardiaque s'était formée, mais on ne voyait pas encore de cœur.

4 mai. Il n'existe qu'un seul cœur situé sous l'embryon de gauche et dirigé transversalement vers la ligne médiane, entre les deux têtes ; il commence à battre, mais avec une extrême lenteur. Le pigment choroïdien commence à se déposer.

7 mai. Il ne s'est fait, pour ainsi dire, aucun changement. Le cœur bat, mais on ne voit de globules sanguins ni dans sa cavité ni dans le vitellus. Le cœur lui-même est tellement diaphane, qu'on a de la peine à le distinguer. Chacun des embryons est muni de ses deux yeux.

11 mai. Le corps exerce de temps à autre des mouvements généraux de contraction, quoiqu'il y ait toujours absence complète de globules sanguins.

12 mai. Le cœur a cessé de battre ; l'embryon est mort.

N° 8.

Le 13 avril, je trouve un embryon double, soudé dans toute sa longueur (dixième jour) et mort récemment. Les deux têtes sont rapprochées l'une de l'autre. Il existe deux yeux sur la ligne médiane et deux yeux latéraux. Derrière les yeux mitoyens se trouvent deux capsules auditives comprimées par suite du rapprochement des deux corps, mais non confondues. Les capsules auditives externes sont normales. Il n'y a qu'un seul cœur placé sur la ligne médiane. On aperçoit deux cordes dorsales rapprochées l'une de l'autre dans la portion commune et s'écartant en avant pour se rendre à chacune des deux têtes.

J'ignore si le poisson dont je viens de parler doit appartenir réellement à cette première catégorie ou s'il ne devrait pas plutôt faire partie de la troisième. Comme je ne l'ai pas observé dès l'origine

de la monstruosité, il se pourrait très-bien que celle-ci provînt d'une traînée embryonnaire primitivement double, ainsi qu'on le verra dans les observations de ma troisième série, et non de deux bandelettes embryonnaires séparées. C'est la fusion des deux têtes en une seule qui fait naître en moi ce doute.

Dans les observations précédentes les deux embryons composants avaient à peu près la même longueur et le même degré de développement. Voici maintenant quelques faits relatifs à des embryons doubles, mais plus ou moins incomplets et inégaux.

N° 9.

Le 12 avril, commencement du neuvième jour, je trouve un embryon double composé d'un corps principal ayant le développement ordinaire et normal, et d'un corps accessoire situé à gauche, déjeté en arrière, grêle, mince et incomplet, c'est-à-dire sans yeux et sans capsules auditives. Le corps accessoire renferme une corde dorsale très-petite et il est muni, comme l'embryon principal, d'un cœur qui bat.

Cinq jours plus tard, le 17 avril, les deux cœurs continuaient à battre, mais il n'y avait pas de globules sanguins, conséquemment pas de circulation. Le cœur de l'embryon accessoire était très-petit.

19 avril, seizième jour. Les deux cœurs battent avec vitesse, mais faiblement : 110 pulsations pour le cœur de l'embryon principal, 116 pour l'embryon accessoire.

Dix-huitième jour. Le cœur de l'embryon principal s'est allongé considérablement et continue à battre avec vitesse, tandis que celui de l'embryon accessoire est resté très-petit et n'offre plus que de faibles pulsations. La coque de l'œuf s'est ouverte, mais le petit poisson est trop faible pour en sortir.

Le lendemain il était mort.

N° 10.

Le 12 avril, je vois un embryon double assez semblable au précédent, composé, comme lui, d'un corps principal et d'un corps accessoire incliné en arrière. Chacun des deux corps a une tête

en forme de tubercule irrégulier, sans aucune trace d'organes visuels.

Le 18 août, quinzième jour, l'embryon principal est seul muni d'un cœur qui offre des pulsations régulières ; je ne vois pas de cœur à l'autre embryon. Le même jour l'œuf s'étant ouvert, j'en fis sortir le petit poisson.

Le corps accessoire est à droite, dirigé en arrière et terminé par un tronçon à l'extrémité duquel on distingue les deux capsules auditives. Cette disposition m'explique l'absence du cœur ; cet organe se produisant entre les oreilles et les yeux devait manquer ici, puisque le développement s'arrêtait aux vésicules auditives.

Le corps principal se termine par un tubercule céphalique muni de deux capsules auditives, mais privé d'yeux. Il existe deux grandes nageoires pectorales. Le cœur possède ses deux cavités ; il bat lentement et bientôt ses mouvements s'arrêtent tout à fait. Il n'y avait pas de globules sanguins.

N° 11.

Le 17 avril, à trois heures (quatorzième jour depuis la fécondation), je trouve un embryon à deux corps incomplets, c'est-à-dire privés l'un et l'autre d'yeux et d'oreilles.

Le corps principal semble être le prolongement de la portion commune ; il se termine par un tubercule mousse qui adhère au vitellus dans toute son étendue ; il est muni d'une seule capsule auditive.

Le corps accessoire est déjeté à gauche ; il porte une grande nageoire pectorale et un petit corps sphérique semblable à un œil rudimentaire derrière lequel on aperçoit les fentes branchiales.

Chacun des deux embryons était muni d'un cœur : celui de l'embryon principal, plus petit que l'autre, battait quatre-vingt quatre fois par minute ; le cœur de l'embryon de gauche battait cent douze fois.

Cet embryon ne vécut pas, il mourut sans éclore.

DEUXIÈME SÉRIE.

Poissons doubles, composés d'un corps principal et d'un embryon accessoire réduit plus tard à un simple tubercule.

Dans les trois observations qu'on vient de lire, le double embryon portait un corps accessoire plus ou moins complet, mais ayant encore une certaine longueur.

Les observations que je vais relater comprennent des monstres composés d'un corps principal et d'un tubercule beaucoup plus simple que ceux dont il vient d'être question.

N° 12.

Le 8 avril, à onze heures (quatre-vingt-dix-huitième heure ou commencement du cinquième jour), je trouve un embryon composé d'une longue bandelette portant à droite, vers le milieu de sa longueur, un petit tubercule mousse (fig. 11). La partie située au-devant du tubercule représente tout entière la région céphalique de l'embryon principal, déjà munie des renflements vésiculeux qui produiront les yeux.

Le sillon dorsal, très-faiblement marqué, occupe la partie gauche et marginale du corps, au lieu d'être sur la ligne médiane ; il s'arrête à l'origine de la portion céphalique et envoie une courte branche vers le tubercule. Les divisions vertébrales sont peu nombreuses et irrégulières, beaucoup plus étendues à droite qu'à gauche, sans doute à cause de la position marginale du sillon qui divise inégalement la substance embryonnaire; l'orifice de la bourse blastodermique (trou vitellaire) n'est pas encore entièrement fermé.

Le septième jour, le tubercule s'était réduit presque de moitié; les divisions vertébrales s'étaient arrêtées au niveau du tubercule, c'est-à-dire, comme toujours, à la limite postérieure de la région céphalique; du reste le développement de l'embryon principal avait suivi sa marche habituelle.

Le huitième jour, on voyait entre l'embryon et son tubercule une capsule auditive en forme de biscuit, provenant de la soudure

de deux capsules, l'une appartenant au corps de l'embryon, l'autre à son tubercule (fig. 12). Il existait deux cœurs réunis en arrière vers le vitellus. Ces deux cœurs aboutissaient, par un court pédicule vasculaire, l'un à l'embryon, l'autre au tubercule (fig. 13). Ils se confondaient en arrière pour former un sinus unique dans lequel s'ouvrait la grosse veine vitelline. Ils battaient simultanément 60 pulsations par minute, mais on n'apercevait pas de globules sanguins.

Cet embryon mourut le même jour.

Ce fait montre un commencement de fusion des deux cœurs. Il est à regretter que l'embryon n'ait pas vécu plus longtemps, car je n'ai pas eu, depuis, l'occasion, toujours très-rare, d'observer le mode de soudure de ces deux centres vasculaires.

N° 13.

Le 8 avril (quatre-vingt-dix-huitième heure), autre embryon double composé d'un corps gauche qui a déjà ses renflements oculaires et d'un corps droit plus court, mais aussi large que l'embryon de gauche. Cette portion de droite est homogène, de forme arrondie, sans aucun renflement latéral qui indique la présence de vessies oculaires.

Le sillon dorsal est marginal, placé à gauche, en sorte que la partie située à droite de ce sillon est beaucoup plus large que celle qui est à sa gauche.

Cette disposition est donc la même que celle de l'embryon précédent auquel le sujet actuel ressemble beaucoup. Ici, de même que dans la figure 11, le sillon part du trou vitellaire et se porte à gauche de manière à devenir marginal, puis il disparaît au niveau de la bifurcation. Le tubercule accessoire est plus long que dans le cas précédent; sa longueur égale à peu près la partie libre du corps embryonnaire.

Trois jours plus tard, le 11 avril, le tubercule était réduit à un petit appendice triangulaire, près de l'extrémité antérieure duquel on aperçoit un espace transparent qui simule la forme d'un œil. Le cordon rachidien envoie un court prolongement dans le tubercule.

Quant à l'embryon proprement dit, il est normal; le cœur commence à se montrer; il est simple, encore couché et n'offre que des mouvements vermiculaires très-obscurs.

Cet embryon cessa de se développer et mourut le 19, sans avoir eu de globules sanguins.

N° 14.

Le 23 avril, à sept heures du matin, je trouve un œuf âgé de soixante-dix heures, qui montrait encore l'orifice du sac blastodermique entouré d'un bourrelet.

De ce bourrelet se détachent deux bandelettes embryonnaires, l'une conformée normalement, munie d'un sillon dorsal sans divisions vertébrales et terminée par une portion céphalique faiblement bilobée.

L'autre bandelette, dirigée à droite, est plus courte de moitié, homogène, sans trace de sillon, sans renflement antérieur.

Le même jour, à deux heures (soixante-dix-septième heure), plusieurs divisions vertébrales se voient à l'embryon normal. Celui de droite a sa partie antérieure arrondie, mais sans renflements oculaires. On aperçoit à l'origine de cette bandelette embryonnaire un indice à peine marqué de sillon dorsal et de divisions vertébrales.

A quatre heures (soixante-dix-neuvième heure), les divisions vertébrales sont devenues plus distinctes; elles occupent la partie moyenne de l'embryon principal, la base de la bandelette accessoire et s'étendent en travers entre l'un et l'autre embryon. Le sillon dorsal du corps principal se prolonge en arrière, contourne la partie commune et vient s'arrêter à l'origine de la bandelette accessoire, là où cessent les divisions vertébrales de celle-ci.

24 avril à deux heures (cent et unième heure ou commencement du cinquième jour). La bandelette renferme un cordon nerveux. L'embryon principal n'offre rien de particulier; la chambre cardiaque s'est formée.

27 avril (septième jour). La bandelette a diminué de longueur et s'est réduite à un tubercule. Celui-ci est resté homogène, sauf le cordon nerveux qui s'est renflé en avant en une sorte de vessie

représentant sans doute un rudiment de cavité cérébrale. Ce tubercule est muni d'un cœur qui bat lentement. Le cœur de l'embryon principal bat plus vite, quoique plus lentement qu'à l'état normal ; ce cœur est encore étendu horizontalement sous l'embryon.

27 avril, huitième jour. Le mouvement circulatoire commence dans l'embryon normal. Son cœur reçoit de nombreux globules, tandis qu'on n'en voit pas un seul pénétrer dans le cœur du tubercule.

28 avril, neuvième jour. La circulation est complétement établie dans l'embryon normal, tandis qu'on n'en distingue pas la moindre trace dans le tubercule. Les deux cœurs battent rapidement, cependant celui du tubercule bat un peu moins vite que l'autre. Le corps se couvre de pigment.

Cet embryon mourut le 4 mai sans qu'on ait vu aucun globule circuler dans le tubercule ni dans le cœur de ce dernier.

On retrouve ici la même disposition primitive que dans les embryons doubles de la première série. Mais l'une des bandelettes embryonnaires s'est arrêtée dans son développement, par suite de l'absence de sillon et de corde dorsale, et de cet arrêt est résulté un tubercule. On remarquera la présence d'un cœur pour ce dernier, mais l'absence complète de globules sanguins, malgré l'existence d'un mouvement circulatoire dans le corps principal.

Je ne ferai que noter les trois cas suivants que je n'ai pas observés dès l'origine.

N° 15.

Embryon âgé de dix jours, composé d'un corps principal de forme normale et d'un tubercule situé à gauche, à peu près vers le milieu du corps. Ce tubercule était muni d'un cœur, mais n'offrait aucune circulation.

N° 16.

Embryon de dix jours, portant près de la queue un tubercule sous lequel se voit un cœur très-petit, mais offrant des battements réguliers, sans globules sanguins.

N° 17.

Embryon âgé de neuf jours, composé d'un corps principal et d'une tige homogène située à gauche, très en arrière et dont la longueur est environ le tiers de celle de l'embryon principal. Cette tige était munie d'un cœur en mouvement. Il ne se forma pas de globules dans cet embryon, pas plus que dans les deux précédents.

N° 18.

Embryon âgé de cinq jours, composé d'un corps embryonnaire normal et d'une longue tige à gauche dépourvue de renflement céphalique. Il existe six divisions vertébrales communes aux deux corps et s'étendant de l'un à l'autre, comme dans l'observation n° 14.

Cinq jours plus tard je constatai l'existence d'un cœur sous la tige accessoire qui s'était beaucoup raccourcie et avait conservé sa texture homogène. Ce cœur, de même que celui de l'embryon principal, battait avec vitesse, mais il n'y avait pas de trace de globules, ni dans aucun des deux cœurs, ni à la surface du vitellus.

N° 19.

Je mis à part, le 1er mai, un œuf âgé de cinq jours, offrant une large bandelette embryonnaire normale avec son sillon ; mais sur le côté droit de cette bandelette et tout près de sa base, on voyait se détacher du bourrelet blastodermique un très-petit tubercule, de forme triangulaire. La présence de ce germe accessoire partant du bourrelet blastodermique m'annonçait la production d'un embryon double, ou plutôt, en raison de la petitesse du tubercule, un embryon muni d'une languette analogue à celles que j'avais vues précédemment.

Cependant je ne revis cet œuf que huit jours plus tard. Le Poisson âgé de treize jours était éclos et très-agile. Il paraissait simple et régulièrement conformé; mais en l'examinant avec attention, je vis qu'il existait, au niveau de la nageoire pectorale du côté droit, un tubercule à peine sensible.

Si l'on fait attention aux petites dimensions du tubercule germinateur observé le cinquième jour à la base de la bandelette embryonnaire normale, on ne sera pas surpris que ce tubercule soit resté rudimentaire sur le Poisson éclos ; on s'étonne plutôt qu'il n'ait pas été entièrement résorbé.

Ce Poisson vécut dans une assiette jusqu'au 24 mai. La vessie vitellaire avait disparu le 17 (vingt-deuxième jour), et l'on remarquait que la nageoire du côté droit, voisine du point où le tubercule s'était trouvé inséré, avait sa base beaucoup plus large que celle du côté opposé.

Cette observation est instructive ; elle confirme les précédentes relatives à l'origine et au mode de formation des embryons doubles, complets ou incomplets ; de plus, elle montre que les embryons parasitaires, comme on les a désignés, peuvent être résorbés sans nuire à la vitalité du Poisson, et que les matériaux qui composaient ces embryons parasitaires peuvent s'associer aux éléments des organes voisins et augmenter le volume de ces derniers.

TROISIÈME SÉRIE.

Poissons à deux têtes primitives soudées plus tard en une seule.

Les embryons de cette catégorie m'ont offert l'étrange spectacle de deux êtres primitivement doubles, changés plus tard, par suite d'une fusion complète des deux individus composants, en un être quelquefois parfaitement simple dans lequel il était impossible de retrouver les traces de la duplicité primitive.

On verra que ces faits curieux peuvent s'expliquer parfaitement par l'état des germes blastodermiques primordiaux.

En effet, dans tous les cas de ces embryons doubles redevenus simples où j'ai pu observer les premières époques de la formation embryonnaire, j'ai trouvé sur le bourrelet blastodermique ou bien deux proéminences (germes embryonnaires) contiguës, ou bien une bandelette unique, creusée de deux sillons dorsaux et terminée, en avant, par deux lobes plus ou moins saillants. On avait donc, dans l'un et dans l'autre cas, deux embryons contigus et

susceptibles, par le fait même de l'état encore rudimentaire de leurs éléments constitutifs, de se souder intimement l'un à l'autre.

N° 20.

Le 30 avril, à deux heures (cinquante-troisième heure), je trouve un œuf dont le blastoderme offre le commencement de la formation embryonnaire. Du bourrelet embryogène se détachaient deux tubercules triangulaires confondus à leur base (fig. 14, pl. II); chacun d'eux commençait à montrer une ligne médiane transparente, premier indice du sillon dorsal.

1er mai, six heures du matin (soixante-neuvième heure). L'embryon s'est allongé et occupe maintenant toute l'étendue d'un méridien de l'œuf. Le corps est simple, mais terminé en avant par deux portions céphaliques semblables entre elles et conformées à peu près comme on le voit dans la figure 22 (pl. II), seulement un peu plus divergentes. La portion commune est munie de deux sillons parallèles, rapprochés en arrière. Huit divisions vertébrales occupent la région moyenne de cette portion commune représentant le corps de l'embryon. Ces divisions sont disposées sur trois séries, savoir : deux séries marginales et une série médiane remplissant l'intervalle situé entre les deux sillons. On se rappelle que, dans les embryons doubles de notre première série d'observations, l'union des deux embryons se faisait par des lamelles vertébrales étendues entre les deux corps embryonnaires et provenant de l'allongement et de la soudure des lamelles correspondantes. Ici la série mitoyenne des divisions vertébrales représente les mêmes lamelles intermédiaires, seulement les deux corps étant déjà compris dans une seule et même traînée de matière organique, et par conséquent juxtaposés, avant l'établissement des divisions vertébrales, ces dernières se présentent comme si elles étaient simples, parce qu'elles ont pris naissance dans la substance qui unissait intimement, dès l'origine, les deux embryons. C'est cette juxtaposition primordiale qui explique la fusion ultérieure et hâtive des deux corps embryonnaires.

En avant des divisions vertébrales les sillons se perdent dans la portion élargie qui appartient à la région céphalique postérieure.

Les deux têtes embryonnaires proprement dites sont symétriques et d'égale grandeur; chacune d'elles est munie de deux vessies oculaires saillantes.

A quatre heures l'aspect général diffère peu de celui que nous venons de décrire, seulement le nombre des divisions vertébrales a augmenté; les vessies oculaires se sont échancrées en arrière et un peu aplaties; leur aspect annonce leur refoulement prochain pour la formation de la bourse choroïdienne (fig. 15).

3 mai, cinquième jour. Les deux têtes sont encore distinctes et semblables l'une à l'autre; un cœur unique, mais encore sans mouvement, se voit entre elles.

4 mai, sixième jour. Les têtes se sont rapprochées et se touchent; le cœur commence à battre.

10 mai, douzième jour. Les deux têtes sont entièrement rapprochées et soudées l'une à l'autre de manière à représenter une tête simple quand on la regarde par en haut; mais si l'on examine l'embryon par sa face inférieure, on voit que cette tête porte quatre yeux dont deux, rapprochés sur la ligne médiane et contigus, ne sont autre chose que les yeux correspondants des deux têtes primitives (fig. 16). Les fossettes olfactives internes ont disparu.

L'embryon est encore renfermé dans sa coque; le ralentissement des battements du cœur et l'absence de globules sanguins annoncent une faible vitalité; en effet, le lendemain il avait cessé de vivre.

N° 21.

Je rencontre le 30 avril, à trois heures (cinquante-quatrième heure), un œuf portant une bandelette embryonnaire simple, assez large, élargie surtout vers son extrémité antérieure et divisée en deux lobes inégaux dont celui de gauche est le plus développé (fig. 17). Deux sillons parallèles occupent toute la longueur de la bandelette, se continuent en arrière en formant une anse et se portent en avant jusqu'à l'origine de chacun des deux lobes qui terminent cette bandelette.

1er mai, soixante-dix-huitième heure. La pièce précédente s'est changée, comme on devait s'y attendre, en un embryon à deux

têtes (fig. 18) ; mais la tête droite est courte, d'une texture homogène, privée de vésicules oculaires, et elle ressemble plutôt à un tubercule qu'à une tête proprement dite.

4 mai, septième jour. Cette dernière prévision se trouve réalisée ; la tête de droite s'est soudée en partie à la tête principale et est réduite à un tubercule. Du reste l'embryon principal est normal ; il porte un cœur unique dont on voit les battements.

8 mai, onzième jour. Le tubercule céphalique est encore plus réduit, et je remarque qu'il porte à sa base, à sa face inférieure, un petit œil rudimentaire muni d'un cristallin (fig. 19).

La présence de cet œil unique à la base du tubercule, qui doit paraître étrange au premier abord, peut s'expliquer de deux manières : ou bien il ne s'est produit qu'un œil au tubercule céphalique de la figure 18, ce qui est peu probable ; ou bien il s'est formé deux yeux symétriques, mais l'un d'eux, celui de gauche, s'est confondu de bonne heure avec l'œil droit de la tête principale, ce qui arrive souvent dans les embryons à deux têtes primitives qui se soudent plus tard en une seule.

Cet embryon n'a pas vécu plus longtemps et les globules sanguins ne se sont pas formés.

N° 22.

Le 30 avril à cinq heures (cinquante-sixième heure), je trouve un œuf dont le bourrelet blastodermique porte deux tubercules ou germes embryonnaires de longueur inégale (fig. 20). Le germe de gauche est sans trace de sillon ; celui de droite, beaucoup plus développé, présente une ligne médiane transparente, assez confuse et mal arrêtée. On peut déjà prévoir que ce double germe embryonnaire produira un corps simple terminé par une tête normale et par un tubercule.

1er mai, à quatre heures (soixante-dix-neuvième heure). L'embryon se compose, en effet, d'un corps simple terminé par une tête régulière déjetée à droite et par un tubercule situé à gauche (fig. 21). Il n'existe qu'un seul sillon, qui appartient au corps principal, il n'y aura par conséquent qu'une seule corde dorsale,

ce qui provient de l'absence de sillon dans le tubercule embryonnaire primitif du côté gauche.

Les lamelles vertébrales sont remarquables par leur disposition. Celles du côté droit occupent leur place ordinaire; celles du côté gauche sont disposées sur deux plans : les unes occupent la partie latérale gauche du fond du sillon et se continuent avec les lamelles marginales qui sont symétriques de celles du côté droit.

Il est assez difficile de faire comprendre cette anomalie. Nous rappellerons que, dans les embryons à deux sillons, comme dans les embryons doubles et rapprochés plus tard l'un de l'autre, il existe des lamelles marginales et des lamelles interposées entre les deux corps embryonnaires. Or, ici, il n'y a qu'un sillon unique, mais la matière embryonnaire provenant du développement du tubercule primitif gauche n'en existe pas moins, et cette matière a dû se segmenter, tout en se soudant latéralement le long du côté gauche de l'embryon normal. De là deux séries de lamelles placées du côté gauche sur deux plans différents.

Voici encore une autre manière de comprendre cet arrangement. Qu'on se représente un embryon muni de deux cordes et de trois séries longitudinales de lamelles, comme, par exemple, celui représenté figure 4; qu'on supprime par la pensée le sillon de gauche et sa corde ; la série marginale gauche sera rapprochée de la série intermédiaire. C'est ce qui a lieu dans le cas présent ; seulement les lamelles qui représentent la série intermédiaire reposent sur les parties latérales du fond du sillon, à cause de la dépression qui résulte de l'existence du sillon lui-même. J'ai très-bien vu sur l'embryon dont il s'agit, et l'on peut voir sur notre dessin (fig. 21), que la partie médiane du corps est fortement déprimée et que les limites latérales de cette dépression sont, d'une part, le bord interne des lamelles vertébrales de droite qui s'arrêtent sur le côté droit de la ligne transparente, et, d'autre part, l'arête qui résulte de la ligne de jonction des lamelles de gauche avec les lamelles intermédiaires.

3 mai, sixième jour. Le lobe de gauche est maintenant au niveau des yeux, à cause du raccourcissement de la portion céphalique.

Les jours suivants le tubercule se réduisit d'une manière notable,

mais l'embryon étant mort le onzième jour, il ne fut pas possible de continuer les observations.

N° 23.

OEuf observé le 23 avril, à sept heures du matin (soixante-dixième heure). La bourse blastodermique n'est pas encore fermée. Du bourrelet part une bandelette simple marquée suivant sa longueur de deux lignes transparentes, parallèles, indices de deux cordes dorsales futures ; la bandelette est terminée en avant par deux lobes égaux. Les divisions vertébrales commencent à se montrer, les unes marginales, les autres entre les deux lignes transparentes, comme dans les embryons à deux corps qui sont en voie de réunion.

Deux heures plus tard la bourse blastodermique était fermée ; il existait neuf divisions vertébrales extérieures et huit intermédiaires situées, comme à l'ordinaire, sur un plan inférieur aux précédentes (fig. 22). Au-devant du lieu où les divisions vertébrales s'arrêtent le corps s'élargit pour former la région céphalique postérieure. Celle-ci est simple et se termine en avant par deux sortes de cornes séparées l'une de l'autre et un peu divergentes ; ces dernières sont constituées chacune par les régions cérébrales moyenne et antérieure, avec des renflements oculaires très-marqués.

On a donc ici de nouveau, à une époque très-peu avancée du développement, un corps primitivement double, quoique simple en apparence, mais dont les pièces composantes n'ont jamais été séparées. Cette duplicité primitive provient du rapprochement et de la soudure primordiale des deux germes embryonnaires produits par le bourrelet générateur ; la réunion des deux corps n'est donc pas ici le résultat d'une soudure, elle est réellement primitive et s'étend jusque derrière les vessies oculaires.

A deux heures (soixante-dix-septième heure) les vessies oculaires internes qui se touchaient ce matin (fig. 22), chevauchent maintenant l'une sur l'autre, par suite du rapprochement des deux têtes. Le nombre des divisions vertébrales a augmenté.

24 avril à deux heures (cinquième jour). Les deux têtes se sont

entièrement soudées et l'on ne distingue plus aucune trace des yeux intermédiaires. Il n'existe aussi que deux capsules auditives ayant leur forme et leur position normales. Les deux cordes dorsales sont très-apparentes. La chambre cardiaque s'est formée, mais il n'existe pas encore de cœur.

26 avril, septième jour. L'aspect du petit Poisson est tout à fait celui d'un poisson normal, à tel point qu'il est impossible de reconnaître qu'il existait primitivement deux têtes; cependant on voit distinctement les deux cordes et les deux cordons nerveux rachidiens. Le cœur est en mouvement; on aperçoit quelques globules sphériques très-petits qui commencent à se mouvoir.

27 avril, huitième jour. Cœur recourbé, circulation vitelline, globules sanguins sphériques.

Mort le lendemain, neuvième jour.

N° 24.

23 avril, à onze heures du matin (soixante-quatorzième heure). Œuf semblable au précédent, seulement l'une des cornes céphaliques est plus petite que l'autre.

A deux heures (soixante-dix-septième heure). L'embryon ressemble à celui de la figure 22, seulement la corne droite est un peu plus avancée que la gauche et les deux sillons sont rapprochés en arrière, au point de se toucher. Le corps est creusé, dans toute sa longueur, d'une gouttière au fond de laquelle on voit les divisions vertébrales communes auxquelles correspondent les marginales. Ces divisions ne se voient encore que dans le tiers moyen de l'embryon.

26 avril, septième jour. La fusion des deux têtes est complète, comme dans le cas précédent; mais il existe de chaque côté deux capsules auditives dont les extérieures me paraissent en voie de dissolution.

27 avril, huitième jour. Circulation vitelline et aortique; un cœur simple ; globules sanguins granuleux.

30 avril, onzième jour. Pigment abondant; circulation normale.

1[er] mai, douzième jour. La coque est toujours ferme ; je l'ouvre

avec des aiguilles et j'en extrais un Poisson assez bien portant, conformé comme un Poisson simple. Il vécut encore quelques jours sans rien offrir de particulier.

N° 25.

24 avril à onze heures (quatre-vingt-neuvième heure, ou quatrième jour). Embryon consistant en une bandelette simple, assez large, creusée de deux sillons transparents, parallèles, à peu près comme dans la figure 17, et terminée aussi par deux lobes arrondis, inégaux, dont le plus gros est à gauche.

25 avril, cinquième jour. Les deux lobes sont devenus deux têtes d'inégale grosseur ; celle de gauche est normale et porte deux vessies oculaires, comme la tête de gauche de la figure 18 ; la tête droite n'a qu'une seule vessie oculaire sur son côté externe.

Vers la fin de la même journée, la tête de droite s'était rapprochée de la tête principale.

28 avril, huitième jour. Les deux têtes sont complétement soudées et n'en font plus qu'une très-régulière. On continue à voir les deux cordes dorsales. Le cœur est simple et commence à battre. De ce moment l'embryon offre tous les caractères d'un poisson simple à un seul corps.

N° 26.

Ce numéro concerne un embryon en tout semblable aux deux précédents. Le cinquième jour après la fécondation, il ressemblait à celui de la figure 22. Le huitième jour la tête était devenue simple, on ne distinguait plus aucune partie double, excepté la corde dorsale.

La circulation s'établit comme dans les deux autres.

N° 27.

Le 27 avril, à sept heures du matin (septième jour), je trouve un embryon très-retardé dans son développement. Bandelette embryonnaire terminée en avant par deux lobes allongés, arrondis, égaux et parfaitement semblables entre eux. L'embryon res-

semble, pour sa forme générale, à celui de la figure 22, mais il est beaucoup moins avancé. On voit deux lignes transparentes, parallèles, s'écartant un peu l'une de l'autre en avant et cessant derrière la région céphalique postérieure. On ne distingue encore que quelques divisions vertébrales indiquées par des lignes vagues et disposées sur trois séries. Le tout est extrêmement pâle. Pendant que j'observais cet embryon, je vis se produire sous mes yeux deux vésicules oculaires, une au bord externe de chacun des tubercules céphaliques, comme si ces tubercules ne formaient déjà qu'une seule tête; il ne s'en produisit pas en dedans. L'être double, ou la partie double de cet être, fonctionnait donc déjà comme s'il était simple.

Le lendemain les deux têtes étaient soudées et n'en formaient qu'une seule.

Depuis lors, cet embryon n'offrit plus rien de particulier; il mourut avant l'éclosion.

N° 28.

27 avril, huitième jour. Embryon assez semblable au précédent, composé aussi d'une bandelette munie de deux sillons dorsaux et terminée par deux lobes arrondis.

Le même jour, six heures plus tard, les divisions vertébrales commencent à se montrer ; les deux lobes antérieurs sont nettement circonscrits, mais ne montrent pas encore de vessies oculaires. L'embryon est, comme on voit, très-retardé.

Le lendemain, comme dans le numéro précédent, les deux lobes étaient soudés l'un à l'autre et ne formaient qu'une seule tête.

N° 29.

Le même jour et à la même heure, je trouvai encore un autre œuf pareil aux deux que je viens de décrire, seulement les lobes céphaliques étaient pointus au lieu d'être arrondis. On commençait à voir les divisions vertébrales.

Cet œuf mourut au bout de quelques jours. La tête était devenue simple, comme chez les précédents.

N° 30.

25 avril, cinquième jour. Embryon terminé par deux têtes parfaitement semblables entre elles et munies, chacune, de deux vessies oculaires, à peu près comme dans la figure 22.

Le 30, dixième jour, la tête était parfaitement simple, sans aucune trace d'yeux intermédiaires.

N° 31.

25 avril, cinquième jour. Embryon à deux têtes semblables, pareil au précédent, sauf que les deux têtes sont encore plus rapprochées.

30 avril, dixième jour. La tête est simple et parfaitement régulière.

N° 32.

Le même jour, nouvel embryon à deux tubercules céphaliques, l'un à droite assez long, déjeté en dehors, l'autre à gauche beaucoup plus petit.

Le dixième jour, l'embryon n'avait qu'une tête parfaitement régulière, sans trace de tubercule latéral.

N° 33.

Le même jour encore, je trouve un œuf conformé à peu près comme celui de la figure 17. Le huitième jour, soudure des deux têtes en une seule; cœur simple; mouvements du corps; pas encore de circulation.

Les jours suivants, rien de particulier; l'embryon ressemble aux embryons normaux.

Dans toutes ces observations, les deux têtes primitives se sont soudées complétement de manière à former une tête normale, sans aucune partie accessoire et avec symétrie et égalité des deux yeux.

Dans les observations qui suivent, les yeux étaient inégaux et il existait quelquefois un petit tubercule céphalique, dernier reste de l'un des deux lobes primitifs.

N° 34.

Le 25 avril, cinquième jour, je trouve un embryon à deux têtes inégales, celle de gauche plus petite.

Le 28, huitième jour, soudure des deux têtes, mais l'œil gauche est plus petit que le droit et celui-ci est placé sur un plan inférieur au précédent, disposition qui ôte à la tête sa symétrie naturelle.

Voici comment je me rends compte de cette asymétrie des yeux.

La tête de gauche étant plus petite a dû avoir des yeux plus petits; cette tête se trouvant rapprochée de sa voisine, les deux yeux en contact ont été résorbés par suite de la fusion. Il n'est donc plus resté que l'œil normal de la tête de droite et l'œil plus petit de la tête de gauche. Quant à la position de l'œil droit sur un plan inférieur, elle peut s'expliquer par une obliquité de la tête droite, à l'époque où la fusion s'est opérée.

Cette observation m'a donné l'explication d'un grand nombre d'embryons à tête simple, mais non symétrique, que j'ai trouvés parmi mes œufs. Tantôt les deux yeux étaient très-inégaux en grosseur, tantôt il n'existait qu'un œil unique, placé latéralement. Ces cas provenaient, sans aucun doute, de la soudure de deux têtes ou d'une tête avec un tubercule.

N° 35.

25 avril, cinquième jour. Embryon à une tête déjetée à droite et ayant à sa gauche un tubercule sans forme déterminée. Il n'existe qu'une seule corde dorsale située du côté droit.

Au huitième jour, l'embryon est régulier, sauf une très-petite saillie qu'on voit à gauche ; les deux yeux sont égaux.

N° 36.

Le même jour je trouve un autre embryon semblable au précédent, ayant aussi un tubercule céphalique à gauche et une seule corde dorsale du côté droit. Le huitième jour, la tête est régulière, sauf une légère bosselure à gauche.

Ces deux cas montrent l'influence qu'exerce la corde dorsale sur la formation embryonnaire. Sa présence indique un embryon

destiné à devenir complet; tandis que, lorsqu'elle manque, l'embryon est réduit à une languette homogène. Ici le tubercule est bien plutôt le résidu d'une de ces languettes que le reste d'une tête proprement dite.

N° 37.

Je trouve le 14 mai, dix-septième jour, un embryon dont la tête double était déformée par la soudure incomplète d'un tubercule sur le côté droit de cette tête. Ce tubercule est très-petit, arrondi et porte à sa base, en dessous, un œil complet avec son cristallin. La tête principale est munie de deux yeux incomplets, privés de cristallins et très-petits. Cœur simple, peu développé.

Le lendemain le petit tubercule avait presque disparu et l'œil situé à sa base s'était réduit à une matière granuleuse.

Je rappellerai l'observation du n° 21 dans laquelle il est fait aussi mention d'un tubercule muni d'un œil à sa base (fig. 19). Il est probable que le mode de formation du tubercule céphalique a été le même dans les deux cas, et qu'ici, comme dans l'observation n° 21, la présence d'un seul œil au tubercule provient de ce que l'autre a été résorbé par la fusion des deux têtes.

N° 38.

Le 8 mai, dix-huitième jour depuis la fécondation, je vis, sorti de son œuf, un petit Brochet ayant deux têtes qui s'étaient soudées incomplétement. De ces deux têtes l'une était normale et munie de ses deux yeux; l'autre, celle de droite, était réduite à un tubercule et l'on voyait un œil situé entre le tubercule et la tête principale. Il n'y avait qu'un seul cœur.

Le 13 mai, vingt-troisième jour, le petit Poisson vivait encore: circulation lente, mais normale; œil du tubercule contigu à l'œil droit plus petit que ce dernier, mais, du reste, parfaitement organisé.

Mort trois jours plus tard.

N° 39.

Embryon trouvé mort. La tête portait du côté gauche un tubercule muni d'un œil.

N° 40.

Embryon ayant un tubercule à gauche comme le précédent; mouvements du cœur et de la nageoire pectorale du côté droit. Le tubercule ne porte pas d'œil proprement dit, mais une simple petite tache noire en dessous et un point transparent à sa base.

N° 41.

Embryon ayant deux yeux inégaux et portant un petit tubercule sous la bouche.

N° 42.

Poisson éclos ayant deux yeux à droite dont l'un est rudimentaire et tend à s'effacer.

Tous ces cas sont évidemment des exemples de soudure de deux têtes, ou, plus exactement, d'une tête plus ou moins normale et d'un tubercule céphalique. L'explication que nous avons donnée plus haut semble devoir leur convenir à tous. Il en est de même des cas suivants que je crois devoir encore mentionner, pour montrer que cette anomalie est loin d'être rare.

N° 43.

Sur un embryon récemment mort je trouvai un œil simple à gauche ayant la grosseur normale et deux yeux à droite, savoir : un situé vers le bas, assez gros, mais plus petit que l'œil gauche, et un très-petit œil placé au-dessus du précédent, sans cristallin et semblable à un point noir. Bouche simple; branchies de gauche et nageoire pectorale du même côté plus développées que les mêmes parties du côté droit.

Cette prédominance des organes situés à la gauche du Poisson montre qu'il y a eu soudure de deux corps à leur partie antérieure, et que l'un d'eux, celui de gauche, était plus développé que l'autre.

N° 44.

Voici encore l'indication de plusieurs Poissons trouvés le 11 mai (quinzième jour), dont les yeux étaient inégaux.

a. Œil droit normal, œil gauche rudimentaire.

b. Disposition contraire, état normal de l'œil gauche, tandis que le droit se montre comme un simple point noir.

c. Dans un de ces Brochets, les deux yeux sont inclinés en bas et en train de se souder. Il n'existe qu'un seul cristallin commun aux deux yeux et placé un peu plus à droite qu'à gauche. Chaque œil a une large ouverture choroïdienne ; les deux cylindres choroïdiens se réunissent en arrière et commencent déjà à se confondre. Un cœur qui bat, mais pas de circulation.

Deux jours plus tard, je vis que les deux yeux ou plutôt les deux moitiés de l'œil unique futur étaient en train de se rapprocher (fig. 23) ; le cristallin se trouve maintenant au milieu ; il est plus gros qu'un cristallin ordinaire de la même époque, mais je n'ai pu voir s'il était primitivement formé de deux pièces.

Le Poisson mourut le lendemain ; les deux croissants de la figure 23 s'étaient complétement rapprochés et constituaient un œil simple de forme presque normale.

N° 45.

Je trouvai, le 13 mai, un Poisson mort analogue au précédent, mais plus avancé. Il portait, comme lui, un tubercule céphalique de forme conique, ayant un seul œil situé au-dessous de ce tubercule.

Pour expliquer ces cas de cyclopie, il faut admettre une position inclinée des deux têtes telle, que les parties en contact se sont soudées l'une à l'autre et ont fait disparaître, par résorption, les yeux correspondants, tandis que les yeux libres se sont aussi trouvés rapprochés l'un de l'autre, de manière à faciliter leur fusion partielle et leur transformation en un œil unique.

QUATRIÈME SÉRIE.

Poissons composés de deux corps dont l'un est à deux têtes.

Je n'ai rencontré qu'un seul cas (1) de cette forme curieuse qui

(1) Ce cas est relaté en abrégé dans ma quatrième communication à l'Académie des sciences (séance du 7 mai 1855).

représente, en réalité, un Poisson triple, ou plutôt un Poisson à trois têtes.

N° 46.

Le 25 avril, vers le milieu du cinquième jour, je trouve un embryon à corps double dont les deux parties composantes divergent au point d'être en quelque sorte opposées l'une à l'autre.

La portion de droite, simple dans sa moitié postérieure, se partage elle-même en deux branches à peu près égales, l'une à gauche terminée par une tête munie de deux vessies oculaires, l'autre à droite terminée par un tubercule pyriforme.

La portion de gauche porte une tête normale (fig. 24).

La queue est longue, redressée et repliée sur la partie commune aux deux corps.

Les divisions vertébrales ne sont bien distinctes que sur les côtés de cette partie commune.

Le 28, fin du huitième jour, les corps étaient raccourcis (fig. 25). Celui de gauche avait une forme normale ; le double corps situé à droite était arrivé au même degré de développement que son voisin de gauche ; mais une seule des deux têtes de ce double corps était normale, l'autre, celle de droite, n'avait qu'un œil, celui du côté droit, l'œil gauche manquait.

On voyait battre deux cœurs : l'un placé entre l'embryon simple et l'embryon double, l'autre situé entre les deux têtes de l'embryon double. Ces cœurs battaient faiblement et indépendamment l'un de l'autre; il n'y avait pas de globules sanguins, ni dans le cœur, ni sur le vitellus.

Cet embryon vécut encore quelques jours, mais avec une vitalité extrêmement faible et sans globules sanguins. Le pigment très-fourni et serré qui le recouvrait empêcha l'examen des parties intérieures.

Ce fait me paraît très-intéressant, parce qu'il représente la réunion des deux modes d'anomalies dont il a été question dans les observations de la première et de la troisième série, observations qui comprenaient les embryons à deux corps et les embryons à deux têtes.

On se rappelle que les embryons à deux corps naissent du bourrelet embryogène par deux germes qui s'allongent en bandelettes et se réunissent ensuite l'un à l'autre dans une étendue plus ou moins grande. Les embryons à deux têtes commencent par une traînée de matière organique qui part du bourrelet générateur et se termine en avant par deux lobes ; cette traînée ou bandelette embryonnaire renferme deux cordes dorsales indiquant la présence d'un corps double sous l'apparence d'un corps simple.

Dans l'anomalie que je viens de signaler, le bourrelet générateur a dû fournir deux germes embryonnaires : l'un, sous forme de tubercule qui s'est plus tard allongé en bandelette, a produit l'embryon de gauche, normal ; l'autre germe, sous forme de traînée ou de bandelette bilobée, a donné naissance aux deux têtes que nous avons décrites.

Je ne me rends pas bien compte de l'absence de l'œil gauche sur la tête de droite, tandis que l'autre tête a ses deux yeux. Il est difficile d'invoquer ici la fusion des deux tubercules céphaliques, puisque cette fusion s'est arrêtée au cœur, et que, d'ailleurs, la tête de gauche a ses deux yeux.

CINQUIÈME SÉRIE.

Poissons doubles à deux corps, avec une seule tête et une seule queue.

N° 47.

Le 9 avril, sixième jour, je trouve pour la première fois un œuf des plus singuliers et comme je n'en avais pas encore rencontré (fig. 26).

L'anneau blastodermique est très-large et a une forme elliptique ; les deux branches presque parallèles de cet anneau sont divisées transversalement en lamelles encore peu nettement arrêtées, mais qui ressemblent parfaitement à des lamelles vertébrales. L'intervalle entre les bandes segmentées est occupé par une matière finement granuleuse ; les bandes viennent se perdre en arrière au milieu de cette même substance dans laquelle on voit encore, tout à fait en arrière, un reste du trou vitellaire. En avant, les deux

bandes latérales viennent aboutir à un corps embryonnaire très-court, ramassé, élargi, assez irrégulier, sur les côtés duquel on voit saillir deux vessies oculaires. Les séries de lamelles n'occupent pas toute la largeur des branches latérales ; on voit en dedans de chaque série un bande transparente assez large qui les borde dans toute leur longueur.

10 avril, septième jour. Les lamelles vertébrales sont mieux caractérisées ; elles se sont portées plus en arrière et forment maintenant un anneau presque complet. La partie antérieure est encore plus confuse que le jour précédent.

Huitième jour. Tête irrégulière, contenant une masse nerveuse informe ; yeux à peine indiqués ; deux capsules auditives au point de réunion des deux branches postérieures. Je ne vois pas encore de cœur. Il existe deux cordes inégales, une pour chaque branche, le long desquelles on voit, en dedans, le cordon nerveux. La queue, simple, s'est allongée.

Neuvième jour. Il existe un cœur de chaque côté, au-devant de la réunion des deux branches qui représentent évidemment deux corps embryonnaires. Ces deux cœurs battent régulièrement. L'embryon exerce fréquemment des mouvements saccadés.

Dixième jour. On distingue assez nettement le plissement des deux cylindres nerveux qui constituent l'encéphale et l'on voit que celui-ci est simple (fig. 27).

Outre les deux capsules auditives déjà mentionnées plus haut et situées près du point de jonction des deux corps, il en existe deux autres beaucoup plus petites, placées en dehors des précédentes. Il suit de là que chacun des embryons composants est pourvu d'une grande et d'une petite vésicule auditive. Cette inégalité provient peut-être de la tendance qu'ont les deux embryons primitifs à se réunir pour former un embryon simple, complet. On remarquera que ce sont les vésicules internes qui sont les plus développées, c'est-à-dire celles dont la position rappelle le mieux l'état normal dans les embryons simples. Les capsules externes sont les plus petites et disparaîtraient peut-être si l'embryon vivait plus longemps ou si la soudure se faisait un peu plus en arrière.

Il n'existe que deux nageoires pectorales. Les cœurs sont informes et sans globules, on ne peut donc voir aucune circulation.

Cet embryon mourut quelques jours plus tard, sans être sorti de sa coque.

N° 48.

9 avril, sixième jour. Embryon presque semblable au précédent. Les divisions ou lamelles vertébrales sont interrompues du côté droit, mais elles occupent aussi, comme dans le cas précédent, les branches de l'anneau blastodermique (fig. 29). La bande transparente qui indique la présence de la corde dorsale est située en dedans de ces lamelles.

Le corps embryonnaire proprement dit est réduit à la partie céphalique, mais il est plus long que le précédent. Les vessies oculaires sont ovales et commencent à se déprimer.

11 avril, huitième jour. Le corps embryonnaire a suivi son développement normal (fig. 29). Chacune des branches postérieures renferme une corde dorsale et une moitié du cordon nerveux rachidien ; ces deux moitiés se réunissent dans le corps pour former un double cordon normal. Ici, il n'existe qu'un seul cœur ; il est en mouvement, mais ne renferme pas de globules. On voit deux capsules auditives normales occupant leur place ordinaire et deux autres plus petites situées derrière les précédentes et un peu en dehors. L'embryon produit de temps à autre des mouvements de secousses.

Cet embryon ne vécut pas plus longtemps.

On remarquera, dans les deux formes singulières que nous venons de décrire, que les deux branches demi-elliptiques qui tiennent en arrière à la partie céphalique, ne sont pas, à proprement parler, des corps embryonnaires entiers, mais plutôt des *moitiés* de corps.

En effet, chacune de ces branches porte une simple série de lamelles vertébrales, une corde dorsale et un cordon nerveux simple. On voit très-distinctement, dans la figure 29, les deux cordons nerveux des branches se réunir en entrant dans la région céphalique pour constituer le double cordon nerveux normal. J'ai

négligé d'examiner les cordes dorsales pour voir si, comme je le présume, elles ne sont formées, chacune, que d'une seule série d'éléments vésiculeux, au lieu de deux séries que possèdent les cordes complètes. Quant aux deux séries de lamelles, il est facile de voir qu'elles représentent les lamelles marginales d'un embryon ordinaire. Enfin je ferai remarquer la place qu'occupent la corde et le cordon nerveux en dedans de ces séries de lamelles vertébrales.

Ces faits peuvent s'expliquer par le mode de production de ces anomalies. Dans l'état ordinaire, les organes dont nous venons de parler: lamelles vertébrales, corde dorsale, cordon nerveux, se développent successivement dans la bandelette embryonnaire produite par le bourrelet que j'appelle embryogène.

Dans les monstres dont il est maintenant question, j'ai remarqué un épaississement insolite de ce bourrelet, tandis que le germe embryonnaire, au lieu de se produire sous forme de bandelette, restait à l'état de simple tubercule très-rudimentaire.

Le développement des organes fondamentaux de l'embryon s'est fait alors simultanément dans le tubercule embryonnaire et dans le bourrelet générateur composé des mêmes éléments embryogènes que le tubercule. Mais le bourrelet étant formé de deux moitiés symétriques, chacune de ces deux parties a produit la moitié correspondante de l'embryon auquel elles auraient donné naissance si elles avaient été rapprochées. En d'autres termes, les formations embryonnaires normales de la bandelette primitive restée à l'état rudimentaire se sont continuées autour du bourrelet, d'où la séparation nécessaire des deux moitiés symétriques de l'embryon.

D'un autre côté cependant, il existe, dans ces embryons, des caractères de duplicité dont il n'est pas facile de se rendre compte, telles sont la duplicité du cœur et celle des capsules auditives.

N° 49.

Je rencontrai le 11 avril, huitième jour depuis la fécondation, un embryon analogue au précédent (fig. 28 et 29) : deux corps écartés l'un de l'autre, mais réunis en arrière et en avant ; en

arrière, pour former un tubercule saillant qui est la queue; en avant, pour constituer un corps simple, très-court, privé d'yeux et montrant deux capsules auditives non symétriques.

Cet embryon était mort le lendemain.

N° 50.

Le 11 mai, quatorze jours après la fécondation, je trouve un embryon composé d'une partie antérieure courte et atrophiée, d'une partie moyenne double, de forme ovalaire et d'une queue simple. Il existe un œil normal à droite, un œil gauche atrophié, deux capsules auditives rapprochées sur le dos. Le cœur est simple et bat avec vitesse.

Le 13, la chambre cardiaque est très-ample; le cœur traverse cette chambre sous la forme d'un long boyau constitué en grande partie par l'oreillette; le ventricule n'est qu'un petit renflement très-court. Il n'existe aucune trace de globules sanguins.

Cet embryon vécut encore quelques jours sans présenter de changements.

Les deux yeux très-inégaux qu'offrait cet embryon me font présumer que sa tête était primitivement double et composée de deux tubercules d'inégale grosseur.

N° 51.

Autre embryon double dans sa partie moyenne, trouvé le même jour. Partie antérieure du corps simple, munie d'un cœur qui bat lentement; ce cœur a la forme d'un long cordon. Les deux corps longs et flexueux; queue entortillée; pas de globules sanguins.

Cet embryon mourut trois jours plus tard, sans avoir offert de circulation.

N° 52.

11 avril, huitième jour. Embryon ayant deux queues, petites, mais nettement séparées. Corps simple, muni, à droite, derrière la région des oreilles, d'un tubercule qui se détache du corps et, contrairement à ce qui a lieu ordinairement, se dirige en arrière (fig. 30).

L'embryon principal a un cœur normal. Le tubercule porte aussi un cœur, situé à son extrémité postérieure, et qui exerce des mouvements réguliers ; ce même tubercule est muni d'une capsule auditive.

J'eus le regret de perdre le lendemain cet embryon curieux. Les faibles battements des deux cœurs indiquaient son peu de vitalité ; ces battements étaient inégaux.

On verra, par l'observation suivante, comment on peut expliquer cette forme, si bizarre au premier abord, et surtout l'existence d'un cœur à l'extrémité *postérieure* du tubercule accessoire.

N° 53.

Je trouvai le même jour (11 avril, huitième jour) un embryon à deux corps disposés en anneau ovalaire, comme ceux dont nous avons parlé précédemment (fig. 31). La corde dorsale de la moitié gauche, ainsi que ses lamelles vertébrales, se continuaient en arrière en faisant le tour de l'anneau. Ce long corps se terminait par une petite queue.

Du côté droit, l'anneau paraissait comme interrompu ; on ne voyait que quelques divisions vertébrales peu prononcées, mais suffisantes pour indiquer la place de cette branche droite, dans laquelle on pouvait aussi distinguer le cordon nerveux rachidien, mais sans corde dorsale. Il était évident que cette branche droite se trouvait en voie de dissolution.

Le corps embryonnaire est normal, si ce n'est que le côté droit, qui correspond à la partie en dissolution, est un peu moins développé que le gauche.

Ce fait de la disposition d'une des branches du corps double est du plus haut intérêt, parce qu'il explique le cas précédent. En effet, dans l'embryon de la figure 30, la partie droite avait disparu, sauf une petite portion correspondant à la région du cœur. Ce dernier organe s'était développé à la place qu'il aurait occupée si la branche avait été complète, et il avait pu fonctionner régulièrement. Le tubercule muni d'une capsule auditive et d'un cœur n'est donc, en réalité, que la portion antérieure de la branche droite, portion qui tient encore à la partie commune des deux embryons

primitifs, tandis que le reste de cette branche droite a disparu par désagrégation et par résorption ou dissolution de ses éléments.

Quant à la bifurcation de la queue dans cette même pièce (fig. 30), bifurcation dont on voit aussi un commencement dans la figure 31, elle constitue un phénomène accessoire dû à une déviation à la marche ordinaire du développement, phénomène qui se montre toujours assez tard, ou bien, ce qui me semble plus rationnel, elle peut être attribuée à la duplicité même de l'embryon, dont chacune des parties constituantes s'est prolongée en arrière.

L'embryon dont il est question dans la présente observation ne vécut plus que quelques jours.

N° 54.

Je ne ferai que mentionner un autre embryon assez semblable à celui que je viens de décrire et qui confirme ce que je dis au sujet de la dissolution de l'une des parties constituantes du double corps embryonnaire.

Cet embryon était aussi formé par un grand anneau elliptique dont les deux branches portaient des divisions vertébrales ; mais l'une de ces deux branches, celle de gauche, était en voie de dissolution, et je pus suivre pendant quelques jours la désagrégation et la disparition des éléments qui composaient cette région. Malheureusement cet embryon observé le dixième jour était mort le treizième.

N° 55.

La désagrégation de l'une des branches de l'anneau embryonnaire, dont il est question en ce moment, peut aller jusqu'à sa disparition complète ; le corps, de double qu'il était, peut alors redevenir simple. L'observation suivante en est la preuve.

Je trouvai, le 23 avril (quatrième jour), un embryon composé d'un corps simple, court, se terminant en arrière à l'anneau blastodermique, qui était resté ouvert. Les divisions vertébrales s'étendirent en arrière de manière à envahir toute la moitié gauche de l'anneau ; la moitié droite de ce dernier, au contraire, disparut peu à peu, par désagrégation et dissolution des éléments

qui la composaient; il ne resta que la moitié gauche qui se continuait directement avec le corps.

Cet embryon était ainsi redevenu simple, le septième jour (26 avril), sauf une petite saillie en arrière et à droite du corps. La partie postérieure de ce corps était recourbée de gauche à droite et indiquait encore, par cette courbure, la forme de l'anneau primitif.

N° 56.

Le 22 avril, cinquantième heure après la fécondation, je trouve un œuf sur lequel la bourse blastodermique était encore largement ouverte (fig. 32). Le bourrelet embryogène offrait, à l'une de ses extrémités, un tubercule court en forme de fer de lance.

Trois heures plus tard, le tubercule précédent s'était allongé et avait pris la forme d'une tête. En arrière le corps était double, par suite de la transformation de chacune des branches de l'anneau en un corps embryonnaire; l'embryon tout entier se rapprochait de la forme de la figure 28, seulement le développement était moins avancé. A gauche, on commençait à distinguer quelques divisions vertébrales, en dedans desquelles régnait un sillon transparent ; le côté droit était encore homogène.

Le lendemain, l'anneau blastodermique s'est segmenté dans presque toute son étendue ; ses deux branches se sont rapprochées et la région caudale a augmenté de longueur (fig. 33). On voit deux sillons transparents en dedans des lamelles vertébrales. La tête, régulière, est munie de vessies oculaires de forme normale.

Le 26, septième jour, la partie simple antérieure a sa forme habituelle; elle porte un cœur qui bat régulièrement et deux capsules auditives normales (fig. 34). La partie double est composée de deux branches semblables, symétriques, formant, comme nous l'avons fait voir précédemment, deux moitiés d'embryon séparées l'une de l'autre par un espace ovulaire assez étroit qui est le reste de l'ouverture blastodermique. A l'angle antérieur de cette ouverture se voient deux corps arrondis qui ont l'aspect de petites capsules auditives.

Le 2 mai, treizième jour, je sortis cet embryon de sa coque, pour mieux l'observer, mais je ne pus distinguer aucun mouvement circulatoire, vu l'absence de globules sanguins, quoique le cœur battît avec force. La forme générale de l'embryon était encore à peu près celle de la figure 34, seulement le corps était couvert de pigment.

L'embryon vécut encore cinq jours sans apparition de globules sanguins.

N° 57.

11 avril, huitième jour. Embryon à deux corps rapprochés l'un de l'autre, comme dans la figure 34, mais n'ayant entre eux qu'un intervalle très-étroit, presque linéaire. Les deux corps, ou plutôt les deux demi-corps contigus, donnent à l'embryon l'aspect d'un corps simple, plus large que d'ordinaire.

La tête ressemble à un tubercule effilé, sans trace d'yeux. Sous ce tubercule est un cœur en forme de boyau recourbé en anse, d'égal diamètre partout. Derrière le tubercule céphalique se voient les deux capsules auditives normales rapprochées l'une de l'autre, et au-dessous d'elles deux autres capsules plus petites. Dans la région moyenne de ce double embryon, les deux séries de lamelles vertébrales étaient rapprochées et comme collées l'une à l'autre.

Cet embryon ne vécut pas plus longtemps que les autres; il n'offrit aucune trace de globules sanguins, et conséquemment aucune circulation appréciable.

N° 58.

11 avril, huitième jour. Embryon double à deux corps et à deux queues; l'un des corps, le principal, a sa queue longue et contournée autour du corps de l'embryon accessoire, de manière à former une sorte de nœud dont il est difficile de reconnaître la disposition. Ce corps singulier exerçait des mouvements de contraction assez fréquents; il mourut quelques jours plus tard.

N° 59.

La réunion des deux corps, par suite du rétrécissement de l'ou-

verture qui les séparait, peut être incomplète, ce qui donne lieu à la production d'un embryon simple en apparence, mais offrant sur un point un élargissement percé d'une ouverture annulaire. C'est ce qu'on voit dans l'observation suivante.

Le 12 mai, quinze jours après la fécondation, je trouve un embryon composé de deux corps tellement rapprochés, qu'il n'existe plus entre eux qu'une très-petite ouverture (fig. 35). Le cœur battait, mais on ne voyait pas encore de circulation.

Le lendemain, la circulation vitelline commença à s'établir ; mais les jours suivants, on vit des stases sanguines se former dans le vitellus, l'embryon languit, et mourut le 16 mai.

N° 60.

3 mai, septième jour. Embryon double, assez semblable à celui de la figure 34 ; seulement, au lieu de tête, il n'existe qu'un tubercule privé de renflements oculaires. Chacun des deux corps composants porte deux capsules auditives.

Le 4 mai, la tête ne s'était pas développée; elle avait une forme irrégulière. On voyait un œil à gauche et un anneau semblable à un œil rudimentaire à droite. Le cœur était en mouvement.

7 mai, onzième jour. L'embryon présente une forme singulière ; il ressemble à un grand anneau, dont la partie droite, plus grosse, se continue directement avec la tête et avec la queue pour constituer l'embryon principal, tandis que la portion gauche, plus mince, tient à la région céphalique de la précédente par une commissure assez large, et vient rejoindre le corps à une petite distance en avant de l'anus, mais sans se continuer directement avec la substance même de ce corps.

La tête de l'embryon principal est courte et large; elle porte deux yeux. Une nageoire pectorale se voit à l'extrémité du corps rudimentaire; l'abondance du pigment empêche de bien distinguer les capsules auditives, qui sont, du reste, très-petites. Il n'y a qu'un cœur, situé sous l'embryon principal.

Je sortis le Poisson de sa coque pour mieux l'examiner, mais son peu de vitalité empêcha le développement des globules san-

guins. Il vécut encore huit jours, et sa chambre cardiaque s'agrandit au point de simuler un second vitellus.

N° 61.

Le 3 mai, commencement du septième jour, parmi des œufs que j'avais couverts d'une cloche, et dont le développement était considérablement retardé, j'en trouve un dont le blastoderme, très-peu avancé, laissait encore le tiers du vitellus à découvert. Le bord de ce blastoderme était mince, sans bourrelet, signe certain d'un développement arrêté dans sa marche. Sur un point de ce bord, on voyait une petite saillie ovalaire, assez semblable à la région céphalique d'un embryon qui vient de se former.

Deux heures plus tard, le même œuf offrait l'état suivant. La saillie dont il vient d'être question s'est un peu allongée, et a pris la forme d'une véritable tête embryonnaire, telle qu'elle se voit peu de temps après la formation du sillon dorsal. On distingue confusément, à travers un tissu granuleux, deux formes de vésicules auditives, derrière lesquelles on aperçoit deux sillons transparents. Ceux-ci se séparent presque aussitôt l'un de l'autre en divergeant considérablement pour suivre le bord libre et aminci du sac blastodermique. Le sillon de droite cesse subitement après un court trajet; celui de gauche, beaucoup plus long, contourne le bord du blastoderme, et se perd dans la substance de ce dernier. On voit quelques lamelles vertébrales en avant de ce sillon, et quelques divisions à peine indiquées le long de la branche du côté droit.

Cet embryon ne vécut pas ; le lendemain je le trouvai mort et décomposé.

Quelque incomplète que soit cette observation, elle est très-instructive, et nous montre la vitalité du bourrelet embryogène. Le petit tubercule ovalaire qu'on voyait sur le bord de l'ouverture du sac blastodermique constituait à lui seul toute la partie du germe susceptible de se développer ; aussi voit-on qu'elle s'est organisée régulièrement pour former la région céphalique. Si le blastoderme avait eu un véritable bourrelet, il se serait produit une forme embryonnaire semblable à celle de la figure 26 ; mais

les bords amincis et transparents du blastoderme annonçaient une très-petite quantité d'éléments organisateurs; aussi l'embryon s'est-il arrêté dans son développement, et il ne s'est formé qu'un commencement d'anneau avec quelques divisions vertébrales.

On voit par cet exemple et par beaucoup d'autres que chaque portion de la substance embryogène s'organise sur place, pour donner naissance aux parties qui doivent exister dans l'endroit occupé par cette matière organisable.

SIXIÈME SÉRIE.

Poissons doubles ou simples, ayant les organes des sens incomplets ou nuls et provenant d'une bandelette primitive rudimentaire.

N° 62.

Le 23 avril, à dix heures, soixante-treizième heure, je trouve, parmi des œufs qui avaient été, à dessein, momentanément desséchés, mais qu'on avait remis dans l'eau, un œuf dont le bourrelet blastodermique offrait deux tubercules triangulaires assez écartés (fig. 36).

Six heures plus tard, les tubercules s'étaient allongés, mais n'avaient pas encore de sillons. Le trou vitellaire s'était rétréci. Le bourrelet circulaire était garni en dedans d'un rebord transparent, ayant le même aspect que le sillon dorsal.

Le 24, commencement du cinquième jour, les deux tubercules sont changés en deux longues tiges embryonnaires segmentées dans presque toute leur étendue (fig. 37). L'extrémité de la tige droite est effilée, celle de la tige gauche est un peu renflée, mais on ne voit ni dans l'une, ni dans l'autre, aucun indice de la formation des yeux. Les divisions, ou plutôt les lamelles vertébrales, occupent toute la largeur de ces pièces. Un sillon dorsal existe dans chacune d'elles, et les deux sillons viennent se perdre dans la partie commune. Celle-ci est épaisse, élevée au-dessus de l'œuf, et forme, quand on la regarde de profil, une saillie assez considérable, circonstance qui annonce le développement d'une partie postérieure assez étendue.

Le 26, septième jour, la portion commune s'était, en effet, allongée en arrière, et segmentée comme les deux autres. Les tiges embryonnaires de droite et de gauche commençaient à se dissoudre en avant; leurs lamelles vertébrales semblaient se désagréger.

Le 27, huitième jour, l'embryon offre un aspect singulier, à cause de la désagrégation des parties antérieures (fig. 38). La tige de gauche porte à son extrémité deux capsules auditives de grosseur très-inégale, et, au-devant d'elles, un cœur formé par un amas de cellules, et offrant des pulsations lentes, mais régulières. La tige de droite n'a qu'une seule capsule auditive; on n'y voit pas de cœur. La partie commune a atteint un grand développement, et se trouve entourée de la nageoire embryonnaire. On voit l'anus et la saillie formée par le foie. Le cordon nerveux, qui occupe le bord droit de la portion commune, se bifurque pour se porter dans chaque tige.

Le 2 mai, la forme générale est restée la même; je sors l'embryon de sa coque. Chacun des deux corps, couvert d'un pigment abondant, se termine brusquement par une extrémité tronquée. L'extrémité de la tige gauche (fig. 39) montre deux nageoires, deux oreilles maintenant égales, et le cœur. Celui-ci continue à battre, mais faiblement, et sans renfermer de globules. Cet embryon mourut le lendemain.

N° 63.

Je trouve le 25 avril, à dix heures (cinquième jour), un embryon composé de deux corps réunis dans une grande partie de leur étendue.

Le huitième jour, les deux corps étaient soudés jusqu'à la région céphalique, et formaient un corps simple très-long, terminé en avant par deux tubercules rapprochés l'un de l'autre, et entièrement privés d'yeux. Le tubercule de droite a une capsule auditive, une autre capsule existe au point de bifurcation des deux corps. Un cœur unique, formé par un long boyau replié sur lui-même, s'étend d'un tubercule à l'autre; ce cœur bat soixante-dix fois par minute. L'intestin est masqué, comme dans les

embryons doubles que j'ai observés ; on ne distingue que la portion rectale de l'anus. Je n'ai pu observer aucune circulation, à cause de l'absence de globules sanguins.

N° 64.

22 avril, cinquante-quatrième heure. Œuf ayant la bourse blastodermique encore ouverte. Du bourrelet partent deux tubercules : l'un, assez étroit, dont la longueur est double de l'épaisseur du bourrelet ; l'autre, beaucoup plus petit, triangulaire, dépassant très-peu la limite de ce bourrelet. J'ai observé cet œuf pendant trois heures consécutives sous le microscope ; j'ai pu voir ainsi tout le travail d'évolution se passer dans le bourrelet embryogène qui s'est resserré de plus en plus, de manière à fermer presque complétement la bourse. Le deuxième tubercule s'est un peu allongé. Il ne s'est pas formé de sillon transparent.

Le 23, commencement du quatrième jour, les deux tubercules se sont rapprochés ; tous les deux offrent des divisions vertébrales dans toute leur longueur.

Le 24, cinquième jour, le petit tubercule s'est considérablement réduit ; le long représente un embryon incomplet. Le septième jour, l'embryon n'offre aucun organe sensitif ; la tête forme un tubercule mousse au-dessous duquel se voit un cœur qui bat.

2 mai, treizième jour. Le cœur continue à battre, mais il n'y a aucune circulation. La coque est très-dure, comme dans tous les œufs retardés.

Le petit Poisson mourut quelques jours plus tard, sans éclore.

N° 65.

22 avril, à onze heures (cinquantième heure). Œuf ayant le bourrelet embryogène muni d'une languette très-étroite et peu longue.

23, à deux heures (soixante-dix-septième heure). La languette s'est allongée ; elle offre un sillon transparent et des lamelles vertébrales sur toute sa largeur.

Cinquième jour. La languette s'est encore allongée ; elle est toujours effilée à son extrémité ; les lamelles occupent toute sa

longueur. Elle aboutit en arrière à un tubercule arrondi qui fait saillie au-dessus du vitellus. Je ne puis distinguer aucune trace d'yeux, ni d'oreilles.

Le 2 mai, treizième jour, pigment abondant ; cœur qui bat très-lentement ; pas de circulation.

N° 66.

Autre œuf trouvé le même jour (commencement du troisième jour), assez semblable au précédent. Bourse blastodermique presque fermée ; languette très-effilée partant du bourrelet.

Quatrième jour. La languette s'est partagée en lamelles vertébrales ; elle est munie d'un sillon transparent, mais n'a pas de tête.

Trois jours après apparut un cœur qui battit lentement, puis le corps se couvrit d'un pigment très-serré ; il n'y eut pas de circulation, et le Poisson mourut sans éclore.

N° 67.

10 avril, à onze heures (commencement du septième jour). Œuf analogue aux deux précédents ; bourrelet embryogène ovalaire, portant une languette grêle, courte, effilée, munie d'un sillon transparent et de divisions vertébrales irrégulières.

12, neuvième jour. La languette s'est allongée ; elle offre des lamelles vertébrales bien marquées qui en occupent toute la longueur. La queue est renflée en tubercule mousse, et n'est pas segmentée. L'extrémité opposée a une minceur extrême, sans traces d'yeux, ni de capsules auditives.

Le 18, quinzième jour, cette languette était couverte d'un pigment très-copieux. La portion effilée du corps portait, à son origine, un cœur en mouvement qui battait cent fois par minute. A quelque distance en arrière, on voyait la forme confuse d'une capsule auditive. Le corps se recourbait en arrière, et se perdait brusquement au milieu d'une masse granuleuse. Les battements du cœur allèrent en se ralentissant graduellement ; l'embryon mourut le 19.

N° 68.

25 avril, cinquième jour. Bourrelet embryogène disposé transversalement. De ce bourrelet se détache un prolongement étroit et long qui renferme le cordon nerveux rachidien, mais dans lequel on ne distingue aucune corde dorsale.

28 avril, huitième jour. La languette se termine par une capsule auditive, sous laquelle on voit un cœur qui bat cinquante fois par minute.

7 mai, dix-septième jour. Malgré la présence d'un pigment abondant, je parviens à distinguer les battements du cœur, mais je ne puis apercevoir aucune trace de globules sanguins.

L'embryon mourut deux jours plus tard.

J'ai encore rencontré un nombre assez grand de ces embryons incomplets dont j'ai pu constater l'origine; ils provenaient tous d'un bourrelet embryonnaire muni d'une languette étroite. La forme allongée de cette languette, son étroitesse, sa minceur, en un mot son exiguïté annonçaient toujours un embryon incomplet, le plus souvent dans ses organes céphaliques. Ces embryons avaient tous un cœur, et quelquefois une capsule auditive; mais toujours ils étaient privés d'yeux.

Je mentionnerai encore les formes suivantes qui se rattachent à celles dont je viens de donner la description, mais que je n'ai pas observées dès l'origine.

N° 69.

5 mai, neuvième jour. Je trouve un embryon sans tête provenant, sans doute, d'une languette comme les précédents; il n'a pas d'yeux. Le corps se termine par une extrémité arrondie, au-dessous de laquelle on voit le cœur. Derrière ce dernier existent deux oreilles de grosseur inégale, rapprochées l'une de l'autre (fig. 40). Les battements du cœur sont vifs et fréquents, mais il n'y a pas de globules sanguins. Le corps est couvert de pigment.

Douzième jour. Je sors l'embryon de sa coque. La queue est longue, le corps court; il y a deux nageoires pectorales; le cœur est muni de deux renflements.

Quinzième jour. La chambre cardiaque s'est considérablement développée; le cœur en occupe toute la longueur; il s'est allongé en forme de boyau.

Rien de particulier les jours suivants.

L'embryon vécut encore jusqu'au 15 mai (dix-neuvième jour), la chambre cardiaque avait alors acquis un énorme développement.

N° 70.

Embryon effilé, rencontré le 12 mai (seizième jour). Point d'yeux, cavité cérébrale de forme triangulaire, une capsule auditive, un cœur en mouvement. Corps plus large que d'ordinaire, composé de portions dont l'une constitue le corps principal, tandis que l'autre est une étroite languette qui se détache du corps à droite et va se perdre à une petite distance. La queue est simple et montre des lamelles vertébrales bien arrêtées, tandis que les régions moyenne et antérieure du corps sont confuses et ne laissent pas apercevoir ces lamelles.

Le 15 mai, je sortis le petit Poisson de sa coque (dix-neuvième jour); pas d'yeux, une seule capsule auditive. Quelques globules sanguins petits, semblables à des granules, marchent lentement vers le cœur qui est déjeté à droite. Je ne vois pas de corde dorsale.

Cet embryon languit et mourut quelques jours après.

N° 71.

Poisson trouvé le 13 mai (dix-septième jour). Corps normal, sauf la tête qui est réduite à un tubercule; cœur qui bat fortement; circulation vitelline normale et très-riche; sang rouge. Le petit Poisson tourne vivement sur lui-même dès qu'on le touche, ce qui tient à l'inégalité des nageoires, la droite étant beaucoup plus petite que la gauche; il n'exerce pas d'autres mouvements que ces mouvements gyratoires extrêmement rapides. La circulation continua encore pendant deux jours au bout desquels le petit Poisson mourut.

Ce Brochet monstre est le seul de cette catégorie qui ait offert une circulation bien établie et tout à fait normale. Il est probable qu'il provenait, comme le précédent, de deux corps embryon-

naires primitifs qui se seront soudés ; c'est, du moins, ce que me fait présumer l'inégalité des deux nageoires pectorales.

SEPTIÈME SÉRIE.

Absence de bandelette embryonnaire primitive ; embryons réduits à une languette.

Dans la série précédente, le bourrelet marginal de la bourse blastodermique avait produit une languette étroite, allongée, représentant d'une manière très-imparfaite le premier rudiment embryonnaire qu'on est convenu d'appeler bandelette primitive. Cette languette, en se développant, donnait naissance à un embryon incomplet, surtout dans ses parties antérieures, à une sorte d'acéphale.

Les œufs dont il va être question offrent un développement encore moins avancé. Ici, le bourrelet embryogène ne produit aucune espèce de germe, il conserve longtemps son aspect et ne se rétrécit que très-lentement. Quand l'orifice de la bourse (trou vitellaire) est fermé par le resserrement complet de l'anneau blastodermique, il en résulte un tubercule arrondi, faisant saillie sur l'œuf et augmentant de plus en plus d'épaisseur ou de hauteur. Au bout d'un certain temps, ce tubercule cylindrique s'allonge, prend la forme d'une languette effilée et se partage transversalement en lamelles vertébrales régulières qui occupent toute la largeur de la languette, comme dans les cas de la série précédente. Il y a, dans ces anomalies, absence de corde dorsale et de cylindre nerveux rachidien.

Je crois que ces tubercules allongés en languette ne représentent, en très-grande partie du moins, que la queue du Poisson. Deux motifs me portent à émettre cette opinion. Le premier, c'est que déjà, dans les embryons de la série précédente caractérisés par l'exiguïté de la bandelette embryonnaire, le développement considérable de la queue contraste avec la petitesse du corps et l'absence de la région céphalique antérieure. Le second motif repose sur la formation régulière de la région caudale ; cette région m'a toujours semblé partir du trou vitellaire, c'est-à-dire

du point où la bourse se ferme. Souvent j'ai vu que les éléments embryogènes s'accumulaient dans cet endroit pour former un tubercule qui faisait saillie à la surface de l'œuf et qui, plus tard, s'aplatissait et s'allongeait pour produire une queue.

Voici quelques exemples de ces formations remarquables indiquant le dernier degré du développement embryonnaire et montrant la vitalité de cette partie du blastoderme que j'appelle bourrelet *embryogène.*

N° 72.

Le 22 avril à onze heures (cinquantième heure), je mets à part quatre œufs dont la bourse blastodermique n'était pas encore fermée ; le bourrelet marginal était gros, épais, arrondi chez les uns, ovalaire chez les autres (fig. 41). Les autres œufs de la même fécondation montraient déjà leur embryon.

Trois heures plus tard, je vois que l'un de mes quatre œufs mis séparément a son bourrelet interrompu sur un point de son étendue et que l'une des branches qui résultent de cette interruption s'élève en un petit tubercule qui fait saillie au-dessus de la surface de l'œuf. Les trois autres œufs présentent, à l'endroit où se trouvait le trou vitellaire, un globe saillant, un peu déprimé, se rapprochant de la forme cylindrique (fig. 42).

23 avril, soixante-dix-septième heure ou commencement du quatrième jour. Les trois œufs précédents ont leur tubercule cylindrique plus élevé. Le bourrelet du quatrième œuf est muni d'une languette assez courte, dont la longueur ne dépasse pas l'épaisseur du bourrelet. Cette languette offre à sa base un sillon transparent qui se continue autour de la circonférence interne du bourrelet.

24, cinquième jour. Le tubercule, dans les trois œufs semblables, commence à s'entourer d'une enveloppe transparente (*a*, fig. 42). Dans le quatrième œuf, il s'est aussi formé un tubercule saillant, comme sur les œufs précédents, mais ce tubercule se prolonge en une courte bandelette segmentée en travers, dans sa partie moyenne, et entourée aussi d'une membrane transparente.

26, septième jour. Les trois tubercules se sont allongés en forme de languette ; celle-ci offre des divisions vertébrales plus ou moins complètes qui finissent par la segmenter dans toute sa longueur. Ces tubercules ainsi allongés et segmentés sont enveloppés d'une membrane transparente qui rappelle un peu la chambre cardiaque dans les Poissons normaux (fig. 43).

Le quatrième œuf a le même aspect, seulement sa languette est longue et elle porte, à droite, une capsule auditive faiblement prononcée, ce que l'on ne voit pas dans les autres. Le cœur manque dans chacune de ces quatre pièces.

Ces œufs vécurent encore une huitaine de jours, mais n'offrirent aucune autre particularité, le développement s'étant arrêté aux formes que je viens de décrire.

On remarquera la différence qu'a présentée dans son évolution l'un des quatre œufs que j'avais mis à part. Cet œuf seul a offert un sillon transparent, et, plus tard, une capsule auditive, faible trace d'une organisation embryonnaire plus élevée. Cette différence provient uniquement de ce que c'est cet œuf seul qui a montré sur son bourrelet embryogène un rudiment de tubercule générateur. Nous avons vu souvent se produire de semblables faits qui montrent que la condition essentielle de la formation d'un embryon consiste dans cette espèce de végétation dont le bourrelet est le siége.

J'ai vu et mis à part, pour les observer, plus de deux cents œufs qui avaient tout à fait le même aspect que ceux dont je viens de parler. Dans presque tous ces œufs, les tubercules se sont transformés en languettes plus ou moins segmentées et entourées d'une enveloppe, et ils ont persisté plus ou moins longtemps sous cette forme.

Parmi ces œufs, j'en ai vu un dont le bourrelet formait un pli rentrant vers le trou vitellaire. Cet anneau irrégulier se resserra peu à peu ; il se produisit un tubercule semblable aux autres et qui suivit les mêmes phases.

Sur un autre œuf le bourrelet était irrégulier, aminci dans une partie de son étendue, et il offrait sur un point de sa circonférence une légère saillie de forme triangulaire. Le sixième jour cet œuf avait, comme les précédents, un tubercule cylindrique s'éle-

vant au-dessus du vitellus, mais ce tubercule se prolongeait en une petite languette homogène portant à son extrémité deux capsules auditives symétriques, nouveau fait concordant parfaitement avec celui que j'ai relaté un peu plus haut.

Il n'est pas toujours facile de reconnaître d'avance quels seront les œufs dont l'embryon se réduira à un tubercule. Quelquefois le bourrelet blastodermique offre un ou deux prolongements, mais ceux-ci restent stationnaires ou même disparaissent, l'anneau se ferme et la substance embryogène s'accumule sur l'orifice fermé pour produire le tubercule.

J'ai trouvé, par exemple, au milieu du quatrième jour, un bourrelet ovale offrant un léger prolongement nuageux à ses deux angles opposés. Vingt-quatre heures plus tard, le trou vitellaire s'était réduit à une fente linéaire; le bourrelet, très-épais, s'était allongé en fuseau. Mais cette forme ne fut que passagère; deux jours après, le bourrelet s'était changé en un tubercule saillant.

Voici encore un fait qui montre la vitalité du bourrelet embryogène et sa tendance à reproduire, dans son développement, quelques-unes des phases du développement embryonnaire.

A midi, le 3 mai (commencement du septième jour), je trouve un bourrelet annulaire offrant, dans toute sa circonférence, une ligne transparente analogue au sillon dorsal d'une bandelette régulière.

A deux heures le sillon circulaire était devenu beaucoup plus apparent.

Le lendemain, à six heures du matin, le sillon s'est effacé en partie, il ressemble maintenant à un croissant; tout le reste de la masse embryogène s'est amoncelé pour former un tubercule saillant.

Le même jour, à quatre heures, le tubercule est achevé et il s'est entouré d'une membrane transparente.

J'ai dit plus haut que les tubercules embryogènes dont il est maintenant question semblent ne devoir produire que la région postérieure de l'embryon. Cependant il n'en est pas toujours ainsi, car j'ai observé plusieurs cas dans lesquels des tubercules, sem-

blables, en apparence du moins, aux précédents, ont donné naissance à des embryons plus avancés.

N° 73.

J'avais séparé cinq œufs dont le bourrelet embryogène s'était resserré et changé en un tubercule arrondi et saillant. Je trouvai le 11 mai, quinzième jour, un de ces œufs qui contenait un embryon composé d'un corps terminé par deux courts prolongements en forme de tubercules mousses. Cet embryon n'avait pas d'yeux, mais il était muni d'un cœur en mouvement et de deux grosses nageoires pectorales.

13 mai, dix-septième jour. Les deux tubercules se sont rapprochés; celui de droite a la forme d'un tubercule céphalique ; celui de gauche se prolonge au-devant du premier et donne attache au cœur. Celui-ci s'est considérablement allongé; il a la forme d'un long cordon tendu en travers de la chambre cardiaque. Cette chambre est remarquable par sa grosseur et pourrait faire croire à l'existence d'un double vitellus, si elle ne se distinguait de ce dernier par sa transparence et par la présence du cœur dans sa cavité. J'ai rencontré très-souvent des œufs qui avaient, plus encore que celui-ci, l'apparence d'un vitellus double ; toujours cette apparence était due au développement extraordinaire de la cavité ou chambre cardiaque, plus grande même, quelquefois, que le vitellus proprement dit.

15 mai, dix-neuvième jour. Pas de globules sanguins; les mouvements du cœur se ralentissent; la portion du boyau cardiaque qui touche au vitellus s'est réduite à un cordon.

Mort le lendemain.

N° 74.

7 mai, dix-septième jour. Languette embryonnaire semblable aux précédentes et provenant d'un tubercule blastodermique qui s'est allongé. La languette porte un cœur en mouvement, deux nageoires pectorales et une seule capsule auditive.

Vingt-troisième jour. Ayant extrait l'embryon de sa coque, je puis mieux l'examiner. Le cœur est allongé et recourbé, il bat

assez vite, mais je ne vois pas de globules sanguins, ni dans le cœur, ni sur le vitellus.

Vingt-sixième jour. La chambre cardiaque s'est agrandie au point de ressembler à un second vitellus; le cœur en occupe toute l'étendue; c'est l'oreillette qui a atteint cette longueur considérable, le ventricule est resté petit.

Vingt-huitième jour. Le cœur s'est raccourci; une portion de son oreillette s'est rétrécie et changée en cordon; les battements sont devenus beaucoup plus lents.

Trente et unième jour. Les battements du cœur ont cessé; le cœur a maintenant la forme d'un long cordon qui traverse la chambre cardiaque.

N° 75.

10 mai, quatorzième jour. Languette allongée provenant du développement d'un tubercule. Elle est effilée et divisée en lamelles vertébrales dans toute sa longueur. Il existe de chaque côté une bande marginale transparente qui se perd vers les extrémités. Je ne vois pas de cœur.

Dix-septième jour. Je sors cet embryon de sa coque (fig. 44). La languette qui le constitue ne tient au vitellus que dans une très-petite étendue, ce qui fait bien voir que cette languette représente, presque à elle seule, la queue du Poisson. Il n'y a ni cœur ni vésicules auditives, mais on voit deux grandes nageoires en avant et sur les côtés du tronçon qui représente le corps.

N° 76.

Autre embryon plus effilé que le précédent, presque linéaire en avant et portant à cette extrémité effilée un cœur de forme irrégulière, qui bat lentement, et une capsule auditive; il n'y a pas d'yeux.

N° 77.

Autre embryon effilé, semblable au précédent, mais n'ayant pas de cœur.

N° 78.

Forme pareille aux précédentes; un cœur régulièrement conformé et battant avec lenteur ; pas d'yeux.

Tous ces embryons n'ont vécu que peu de jours après que je les eus rencontrés ; aucun d'eux n'est éclos.

N° 79.

24 avril à sept heures, milieu du quatrième jour. Bourrelet embryogène allongé, ovalaire, à bords presque parallèles, avec un prolongement en forme de languette à l'une de ses extrémités.

25, cinquième jour. La bourse blastodermique s'est fermée; il s'est produit un tubercule arrondi, saillant sur l'œuf, avec un prolongement linéaire.

28, huitième jour. La languette s'est divisée en lamelles vertébrales et s'est entourée de cette membrane transparente que nous avons vue se produire dans tous les avortons provenant du développement d'un tubercule, et qui apparaît toujours vers l'époque où les autres œufs commencent à se munir d'une chambre cardiaque.

Malgré la présence d'un petit prolongement sur le bourrelet embryogène, je n'ai vu ici aucune trace de cœur ni aucun autre organe déterminé. L'avorton est resté sous la forme d'une languette segmentée, comme celles qui proviennent le plus souvent de simples tubercules.

Je viens de relater plusieurs faits, notamment ceux des numéros 73 et 74 dans lesquels un tubercule, sans prolongement primitif en forme de languette, a produit un embryon muni d'un cœur et de quelques organes sensitifs. Je ne crois pas que ces exemples puissent infirmer la règle générale que j'ai établie plus haut relativement au rôle que remplit le bourrelet embryogène. D'ailleurs il faut remarquer que, dans la plupart de ces dernières observations, je n'ai commencé à voir que très-tard ces œufs anormaux, et que j'ignore conséquemment ce qui s'est passé aux premières époques de leur évolution.

III

Résumé des observations précédentes et coup d'œil général sur le mode de formation des monstruosités dans l'œuf du Brochet.

Les observations qu'on vient de lire renferment la description des principales anomalies que j'ai étudiées et dont j'ai pu suivre le développement sur l'œuf du Brochet, pendant une période de quatre années (de 1852 à 1855).

Je vais chercher à grouper les faits les plus importants, puis je résumerai ce que mes études m'ont appris sur le mode de ces diverses anomalies.

Les monstruosités que j'ai rencontrées dans l'œuf du Brochet peuvent être partagées, comme je l'ai dit, en sept catégories dont je reproduis l'énumération :

1° Poissons doubles à deux corps séparés ou à deux têtes.

2° Poissons doubles à deux corps ou à deux têtes dont le développement est inégal, l'un des deux Poissons étant resté incomplet.

3° Poissons primitivement doubles, mais réunis plus tard en un individu presque toujours parfaitement simple.

4° Poisson triple (une seule observation).

5° Poissons doubles à deux corps, avec une tête et une queue simples.

6° Poissons incomplets, provenant d'une bandelette primitive rudimentaire.

7° Poissons incomplets, provenant d'un blastoderme dépourvu de bandelette embryonnaire.

Première catégorie. — Les Poissons doubles à deux corps ou à deux têtes, plus ou moins régulièrement organisés, constituent les anomalies les plus connues, parce que ces formes persistent plus longtemps et arrivent presque toujours à l'éclosion, tandis que les autres formes périssent ordinairement dans l'œuf et échappent facilement ainsi à l'observation.

Dans tous les Poissons doubles que j'ai rencontrés, les deux embryons tenaient l'un à l'autre par une partie commune formée tantôt par la queue seule, tantôt par la queue et par une portion

plus ou moins longue du corps, suivant que la soudure avait eu lieu sur une étendue plus ou moins grande.

Jamais je n'ai vu, dans le Brochet, deux embryons à corps entièrement séparés et ne se tenant que par un vitellus commun; comme jamais je n'ai rencontré d'œuf double, c'est-à-dire ayant deux vitellus, ou possédant deux vésicules germinatives contenues dans un vitellus unique.

L'écartement primitif des deux embryons variait en étendue. Dans plusieurs cas, ces embryons étaient opposés l'un à l'autre sur une même ligne droite, mais le plus souvent, ils formaient entre eux un angle plus ou moins aigu.

Le fait le plus remarquable et le moins étudié, jusqu'à présent, chez ces Poissons doubles, est celui qui est relatif à leur mode de soudure.

L'observation nous apprend que cette soudure n'a lieu et ne peut avoir lieu qu'aux premières époques du développement embryonnaire. Il faut, en effet, pour qu'elle se produise, que les pièces en contact soient encore à l'état de cellules organiques élémentaires. C'est dans ce cas seulement qu'elles peuvent se fondre les unes dans les autres, et ce n'est que lorsque cette fusion s'est opérée que le développement et la transformation des cellules continuent à se faire.

C'est toujours par les lamelles vertébrales internes appartenant à chacun des corps composants que la fusion a lieu. Ces lamelles s'allongent en travers, se portent l'une vers l'autre et ne tardent pas à se confondre, formant ainsi une lamelle unique jetée comme un pont entre les deux corps embryonnaires.

Ce travail de rapprochement et de fusion commence tout à fait en arrière, dans l'angle de la bifurcation primitive des deux embryons; puis il a lieu successivement d'arrière en avant pour chaque paire symétrique de lamelles vertébrales. Mais, à mesure que de nouvelles bandes transversales se produisent par la fusion de deux lamelles correspondantes, celles qui s'étaient formées les premières se raccourcissent et le rapprochement des deux corps en est la suite.

Ce travail de fusion des lames vertébrales peut avoir lieu jusqu'à

l'endroit où ces lames cessent, c'est-à-dire jusqu'à la partie postérieure de la région céphalique, partie assez nettement limitée par la position des capsules auditives. Il en résulte alors un corps simple en apparence, terminé par deux têtes.

D'autres fois le travail de soudure s'arrête plus tôt ; alors on a deux corps embryonnaires de longueur variable et plus ou moins écartés.

Ces différences dans l'étendue de la soudure tiennent au degré d'écartement primitif des deux corps. Quand cet écartement est plus considérable, il faut plus de temps aux embryons pour se rapprocher. Dès lors, comme l'évolution des cellules élémentaires qui composent les lamelles vertébrales continue à se faire, il arrive un moment où ces lamelles perdent la faculté de se fusionner ; les lamelles postérieures sont alors les seules qui se portent les unes vers les autres pour se réunir. Si, au contraire, les deux embryons sont très-rapprochés dès l'origine, les lamelles en contact, se trouvant encore très-jeunes, sont dans les meilleures conditions pour se confondre, et, la fusion se faisant rapidement à cause du peu d'intervalle qui sépare ces lamelles, la soudure se porte plus en avant.

D'après mes observations, on peut noter l'époque de l'apparition du cœur comme coïncidant à peu près avec le moment où les lamelles vertébrales perdent la faculté de se souder, c'est-à-dire où leurs cellules se sont changées en fibres musculaires.

Les lamelles qui se sont ainsi soudées les unes aux autres et transformées en lames simples se raccourcissent et finissent par disparaître successivement d'arrière en avant. Si la soudure est portée jusqu'à une petite distance de la tête, il arrive souvent que les lames les plus reculées ont disparu alors que de nouvelles lames communes continuent à se produire. Dans tous les cas, lorsque la fusion s'est arrêtée, la série intermédiaire de lamelles se rétrécit de plus en plus, cette série devient linéaire et finit par disparaître. Les cordes dorsales sont alors en contact, mais elles restent indépendantes, et on les trouve encore séparées dans des corps embryonnaires que l'on croirait simples.

Chez les embryons à deux corps très-écartés dès le principe, il

n'arrive jamais que ces deux corps se soudent complétement dans toute leur longueur. Le degré le plus avancé est celui où la soudure s'arrête derrière la région céphalique, à l'endroit où finissent les lamelles vertébrales. Dans ce cas on a, comme nous l'avons dit, des Poissons à deux têtes avec un corps simple en apparence.

Cette absence de fusion des deux têtes provient de ce que le développement de celles-ci est déjà trop avancé quand la fusion est arrivée jusqu'à leur limite postérieure; leurs parties constituantes ne sont plus alors assez jeunes pour se souder les unes aux autres.

Au contraire, dans les cas où la séparation primitive est peu considérable et où, par conséquent, la fusion est rapide, il peut arriver que les têtes se soudent à leur base, et alors les deux capsules auditives mitoyennes peuvent se trouver comprises dans la soudure et n'en former qu'une seule, comme on l'a vu dans l'observation n° 4. Quelquefois même ces capsules disparaissent tout à fait, quand la soudure est encore plus complète. Le n° 7 en est une preuve ; il n'y avait dans ce Poisson double que deux capsules auditives latérales, les deux mitoyennes avaient été résorbées par l'effet de la fusion.

Il en est de même pour les deux cœurs primitifs. Ils restent distincts et séparés aussi longtemps que le travail de soudure n'a pas envahi la région qu'ils occupent ; mais si, au contraire, le rapprochement a lieu dans cette région, c'est-à-dire si l'embryon est encore peu avancé et si les cœurs ne sont pas entièrement formés quand ce rapprochement s'opère, ces deux cœurs se soudent pour n'en former qu'un seul ; c'est ce qui a eu lieu dans les mêmes observations n° 4 et n° 7.

Les recherches peu nombreuses que j'ai pu faire sur le mouvement du sang dans les monstres doubles me semblent indiquer assez clairement que chacun des embryons composants a sa circulation propre. Ces embryons sont indépendants l'un de l'autre ; chacun des deux corps prend sa part de nourriture dans la substance que contient la vessie vitellaire commune. Ainsi, dans la première observation, le courant sanguin qui revenait de la queue se partageait en deux branches dans le vitellus et chacune de ces deux branches se rendait à son embryon correspondant. Dans

l'observation n° 6, où il s'agit d'un Poisson à deux têtes et à deux cœurs, on a vu que l'un des deux cœurs recevait seul le sang qui avait parcouru le vitellus, tandis que l'autre cœur ne recevait rien.

D'ailleurs on ne comprendrait pas comment les embryons pourraient échanger leur liquide nourricier. On sait que le cœur envoie directement le sang au corps dont il fait partie, et que ce liquide, après avoir parcouru le corps dans toute sa longueur, revient sur lui-même le long de la queue, entre dans le vitellus, se divise à sa surface et retourne ensuite à l'oreillette. Quand la même chose a lieu pour chacun des embryons composants, c'est-à-dire si la circulation est en pleine activité dans chacun d'eux, il se peut que le sang se mélange dans son trajet et que certains globules de l'un entrent dans le cœur de l'autre, mais je ne crois pas qu'on ait vu le sang sorti d'un embryon entrer dans le cœur de l'autre ; du moins, pour ma part, je n'ai jamais observé cet échange mutuel.

Deuxième catégorie. — Les observations de notre première série comprennent des embryons doubles à divers degrés de développement. Dans les uns, les corps étaient à peu près égaux entre eux et doués tous deux d'une organisation complète. Dans les autres, au contraire, ceux qui font le sujet des trois dernières observations, l'un des embryons composants ou quelquefois tous les deux étaient incomplets. Ils se montraient sous la forme d'une bandelette privée d'yeux ou d'oreilles, quelquefois même de cœur, mais cette bandelette avait encore une longueur suffisante pour être considérée comme un corps embryonnaire, d'autant plus qu'il existait dans tous une corde dorsale bien apparente.

Ces trois dernières observations nous conduisent aux anomalies de la deuxième série dans lesquelles la bandelette embryonnaire devient très-incomplète et finit par se réduire à un tubercule.

Ici le mode de soudure a lieu de la même manière que dans les cas précédents. Cette soudure se fait toujours par la réunion des lamelles vertébrales intermédiaires aux deux corps, et elle comprend les organes symétriques qui se trouvent sur son passage, tels que les capsules auditives et le cœur.

C'est dans un de ces cas que j'ai vu un commencement de fusion de deux cœurs en un seul. Ces deux cœurs (obs. n° 12) étaient

réunis en arrière et communiquaient avec la veine vitelline; en avant ils se séparaient en deux tubes assez courts, l'un qui se rendait au tubercule, l'autre au corps embryonnaire.

Le sillon transparent, qui précède, comme on sait, l'apparition de la corde dorsale, n'occupait jamais la ligne médiane de la portion commune; il était placé sur le côté et correspondait au corps embryonnaire principal. Ce sillon envoyait une branche vers le tubercule. Il en était de même du cordon rachidien qui se bifurquait aussi pour se porter vers le tubercule embryonnaire et vers l'embryon normal.

Ordinairement ces tubercules embryonnaires étaient privés d'organes céphaliques, mais ils portaient un cœur et celui-ci battait avec vivacité, sans qu'on pût observer de mouvement circulatoire; en effet, dans ces embryons anormaux, les globules sanguins manquaient généralement, et, dans les rares exceptions à cette règle, la circulation ne se faisait que dans l'embryon normal; on ne voyait aucun globule se rendre au tubercule.

Il arrive quelquefois que les pièces accessoires dont il est question en ce moment sont entièrement résorbées. J'ai vu, dans un de ces cas, la nageoire pectorale voisine du tubercule acquérir plus de volume que la nageoire opposée, comme si les matériaux de la pièce résorbée avaient servi à l'accroissement des organes voisins.

Troisième catégorie. — Ma troisième série d'observations comprend des anomalies extrêmement curieuses, puisqu'elles se rapportent à des embryons manifestement doubles dans l'origine, mais qui sont devenus simples en se soudant intimement l'un à l'autre, de manière à faire disparaître tous les organes et toutes les parties intermédiaires.

Dans les nombreuses observations que j'ai faites à ce sujet, j'avais très-bien vu la formation des yeux et des capsules auditives, tandis qu'après la fusion il était impossible de retrouver ces organes; les deux têtes avaient perdu, chacune, leur moitié correspondante ou interne, et les deux moitiés externes s'étaient réunies pour former une tête entière et normale.

Je donnerai plus loin l'explication très-simple de cette curieuse

anomalie. Pour le moment, je me bornerai à dire que les embryons en question se présentaient, dès l'origine, sous la forme de deux germes contigus ou d'une large bande primitive marquée de deux lignes transparentes longitudinales et parallèles, et terminée en avant par deux lobes céphaliques. Toute la partie simple en apparence offrait bientôt l'image de deux corps embryonnaires soudés entre eux et dans lesquels on voyait les deux cordes dorsales. Les deux têtes, d'abord libres, ne tardaient pas à se rapprocher et à se confondre.

Il est important de faire remarquer une différence entre la duplicité de ces embryons et celle des embryons des deux séries précédentes. Dans ces derniers la séparation était primitive, et le rapprochement a été la suite des soudures successives qui se sont opérées entre les lamelles vertébrales correspondantes. Ici, au contraire, les deux corps embryonnaires n'ont jamais été séparés. Dès l'origine ils se sont trouvés réunis dans une même traînée de matière organique partant du bourrelet blastodermique et représentant la bande primitive. La réunion, ou, si l'on veut, la juxtaposition des deux corps est donc ici primitive ; elle n'est pas le résultat d'une soudure. Cette distinction fait comprendre la facilité avec laquelle se fait la fusion complète des deux corps, puisqu'une grande partie du travail se trouve déjà terminée dès l'origine.

Cependant la soudure, même dans ces cas, n'est pas toujours tout à fait complète; elle peut s'arrêter avant que la réunion des organes médians, des yeux par exemple, se soit opérée. Ces organes sont alors rapprochés l'un de l'autre sur la ligne médiane (obs. n° 20, fig. 16, pl. 2) ou fusionnés partiellement et transformés en un œil unique (fig. 23, pl. 2).

Il peut arriver que les lobes céphaliques primitifs ne soient pas, dès l'origine, égaux entre eux. Dans ce cas, l'un d'eux formera une tête incomplète qui deviendra par la suite un tubercule céphalique. Dans deux de ces cas, j'ai constaté l'existence d'un œil à la base de ce tubercule (obs. n°s 21 et 36, fig. 19, pl. 2).

Dans les embryons doubles de cette série, la tendance à la fusion est si prononcée, que, même quand les têtes sont encore séparées, elles semblent déjà fonctionner comme si elles étaient

confondues. C'est ainsi que, dans un cas (n° 27), j'ai vu se former deux vésicules oculaires, seulement, sur une double tête ; les côtés internes de chacune d'elles n'ont pas produit ces vésicules, quoique ces têtes fussent encore parfaitement séparées.

Dans la plupart des cas la tête était régulière ; quelques-uns de ces Poissons cependant avaient des yeux de grosseur inégale. On verra plus loin que cette inégalité des yeux tient à l'existence primitive de deux têtes de dimensions différentes, et à la fusion des parties contiguës.

Quatrième catégorie. — Dans certains cas très-rares, il peut se former des Poissons à trois têtes. Je n'en relate qu'une seule observation dont j'ai fait mon quatrième groupe d'anomalies.

Dans l'origine, il y avait deux bandelettes embryonnaires partant du bourrelet blastodermique ; l'une était normale, l'autre plus large et terminée par deux lobes. Celle-ci, d'après les faits exposés dans les séries précédentes, était conformée pour produire un embryon simple ou un embryon double à deux têtes ; la bandelette ordinaire, au contraire, annonçait la formation d'un embryon normal. Cet embryon, qu'on peut appeler triple, n'avait que deux cœurs, l'un pour l'embryon principal, l'autre commun aux deux sujets composant l'embryon double. Il est à regretter que la circulation ne se soit pas établie dans cette pièce intéressante, mais les globules sanguins ne se sont pas développés.

Cinquième catégorie. — J'ai réuni dans une cinquième série d'observations des anomalies très-singulières qui n'ont encore été, à ma connaissance, décrites par personne. J'en ai parlé dans une de mes communications à l'Académie des science (séance du 30 avril 1855).

Elles concernent des Poissons simples en avant et en arrière, c'est-à-dire n'ayant qu'une tête et une queue, et doubles, ou munis de deux corps, dans leur milieu.

La partie moyenne se compose, en effet, de deux branches formant, par leur réunion, un anneau elliptique plus ou moins ouvert. Les deux branches se réunissent, en avant, derrière la région céphalique qui est plus ou moins longue, et en arrière pour former la queue.

Cependant un examen attentif me fit voir que chacune de ces deux branches représentait, non un corps entier, mais la moitié latérale d'un corps régulier. On distinguait, de chaque côté, un cordon nerveux, une corde dorsale et une série simple de lamelles vertébrales. Le cordon nerveux et la corde de chaque côté se réunissaient en avant, en pénétrant dans la région céphalique. De plus, les lamelles occupaient le bord externe de chacune des branches, en sorte que celles-ci apparaissaient comme si elles étaient le résultat de la division longitudinale d'un embryon simple, normal, en deux moitiés symétriques.

D'un autre côté, cependant, chacune des branches semblait former, dans sa partie antérieure, un embryon entier, puisque, très-souvent, on voyait au point de jonction des deux branches, un cœur et deux vésicules auditives pour chacune d'elles.

La région céphalique était tantôt normale et régulière, tantôt irrégulière et incomplète.

Je n'ai jamais vu de globules sanguins se développer dans les embryons de cette forme, et, par conséquent, je n'ai pu voir leur circulation. Il faut en excepter un seul cas, celui du n° 59, où les deux corps étaient à peu près réunis et n'avaient qu'un seul cœur commun. Mais cet embryon ne vécut pas assez longtemps pour me permettre d'observer le mouvement du sang.

Parmi les embryons de cette catégorie, j'en ai observé plusieurs chez lesquels l'une des branches disparaissait peu à peu par désagrégation et résorption de sa substance. Il en résultait un Poisson à forme simple, mais dont le corps était long et contourné sur lui-même en arrière. Dans l'un de ces embryons la moitié antérieure de la branche droite était restée intacte ; cette portion représentait alors un tubercule dirigé en arrière et portant à son extrémité postérieure une capsule auditive et un cœur en mouvement.

Un autre avait ses deux corps réunis et adossés dans la plus grande partie de leur étendue ; il ne restait qu'un très-petit anneau situé à l'origine de la queue (obs. n° 59, fig. 35, pl. 2).

Sixième catégorie. — Cette série renferme des Poissons doubles ou simples dont le développement est resté incomplet.

Ce sont des bandelettes, les unes simples, les autres doubles,

divisées dans toute leur longueur en lamelles vertébrales qui occupent toute la largeur des bandelettes.

Ces corps embryonnaires incomplets contenaient ordinairement une corde dorsale et un cordon nerveux. Tous étaient privés d'yeux. La plupart avaient une ou deux capsules auditives en avant de leur portion terminale. Quelquefois, mais rarement, ces capsules manquaient tout à fait; l'embryon était alors entièrement privé d'organes sensitifs. Quant au cœur, il existait chez les uns et manquait chez les autres. Je n'ai vu la circulation bien établie que dans un seul cas (n° 71) et cette circulation était normale.

Ces sortes de languettes embryonnaires, quand elles étaient doubles, m'ont offert le même mode de rapprochement et de soudure que pour les embryons doubles proprement dits de la première série, et alors aussi, quand la soudure comprenait les régions céphaliques correspondantes, on voyait les deux capsules auditives mitoyennes ou les deux cœurs se fondre en une seule pièce.

Un de ces embryons a présenté le singulier phénomène de désagrégation moléculaire dont j'ai parlé à l'occasion des monstres à deux corps de la cinquième série. Cette désagrégation s'est produite dans la partie antérieure d'un embryon double incomplet (n° 62), de telle sorte que le corps se terminait par deux tiges tronquées en avant, dont l'une portait deux capsules auditives et un cœur, l'autre était dépourvue de cœur et n'avait qu'une seule capsule.

Septième catégorie. — La dernière série renferme les observations relatives aux embryons les plus incomplets qu'on puisse rencontrer.

Quand le développement est terminé, ces rudiments embryonnaires apparaissent aussi comme des bandelettes assez semblables aux précédentes, mais plus courtes et organisées plus simplement.

Ces bandelettes manquent généralement, si ce n'est toujours, non-seulement de corde dorsale et de cordon nerveux rachidien, mais aussi d'yeux, de capsules auditives et de cœur. Leur formation, toujours très-lente, est précédée de l'apparition d'un tubercule arrondi ou cylindrique, qui fait saillie sur l'œuf, persiste

plusieurs jours sous cette forme, puis s'aplatit, s'allonge en languette et s'entoure d'une membrane transparente.

Je regarde ces bandelettes comme représentant la queue de l'embryon. En effet, elles ne tiennent, le plus souvent, au vitellus que par une portion très-courte, et celle-ci, comme je viens de le dire, est toujours dépourvue d'organes sensitifs et de cœur.

Dans ces deux dernières séries d'observations, j'ai eu plusieurs fois l'occasion de remarquer un développement inusité de la chambre cardiaque, à tel point qu'elle ressemblait à un second vitellus soudé au vitellus ordinaire. Cet accroissement de la chambre cardiaque était toujours accompagné d'un allongement considérable du cœur qui souvent finissait par s'atrophier et par se changer en une sorte de long cordon (obs. n°s 73 et 74).

Tels sont, en résumé, les faits principaux mentionnés dans les soixante-dix-neuf observations que j'ai relatées.

Je vais maintenant reprendre l'interprétation de ces faits dont j'ai déjà dit quelques mots dans le cours de ce travail, et je vais chercher à exposer, le plus clairement qu'il me sera possible, le mode de formation des diverses monstruosités.

Pour faire comprendre ce mode de formation et pour montrer quel est le point départ de toutes les anomalies que j'ai décrites, il est indispensable de rappeler, du moins en quelques lignes, la première époque d'évolution de l'œuf et surtout la formation du blastoderme.

Quand la segmentation vitelline est terminée, le *vitellus formateur* constitue une vésicule qui repose sur l'œuf. Cette vésicule ne tarde pas à se déprimer et à s'étaler comme une sorte de membrane séreuse à double feuillet qui coiffe le *vitellus nutritif* et l'enveloppe de plus en plus.

Le sac formé par cette coiffe est la bourse blastodermique, ou simplement le blastoderme.

L'orifice de cette bourse, au dehors duquel le vitellus nutritif fait saillie, est bordé circulairement par un épaississement ou bourrelet que je nomme *bourrelet blastodermique* ou *bourrelet embryogène*, parce que c'est lui, comme nous l'avons déjà dit et comme

nous allons le voir encore, qui joue le principal rôle dans la formation de l'embryon.

Quand le développement suit sa marche ordinaire, le bourrelet embryogène donne naissance à une languette qui se porte suivant la direction d'un méridien de l'œuf et qu'on connaît depuis longtemps sous le nom de *bande primitive*. Je l'appelle *bandelette embryonnaire*, parce qu'elle constitue déjà la première ébauche de l'embryon. Or, cette bandelette tient par sa base au bourrelet lui-même dont elle est une production; elle a la même composition microscopique que ce bourrelet, d'où il suit que ce dernier doit être considéré comme faisant partie du corps embryonnaire, ce que savent parfaitement, d'ailleurs, ceux qui ont suivi le développement de l'œuf chez les Poissons.

Nous allons voir que toutes les monstruosités dont il a été question dans ce mémoire proviennent directement des modifications que présente le bourrelet embryogène.

Faisons d'abord remarquer que la bandelette embryonnaire n'apparaît pas tout d'un jet. Elle commence *toujours* par une sorte de tubercule ordinairement de forme triangulaire qui se détache du bourrelet pour se porter vers le pôle de l'œuf opposé à l'orifice de la bourse. Ce tubercule s'allonge rapidement, et alors seulement se produit la bandelette ou plutôt le corps embryonnaire.

Or, cette sorte de végétation du bourrelet embryogène est susceptible de présenter diverses anomalies :

1° Au lieu d'un simple tubercule, il peut s'en produire deux, tantôt très-distancés, tantôt au contraire très-rapprochés l'un de l'autre. Chacune des bandelettes qui en résultent ne contient qu'une seule ligne transparente et, par suite, une seule corde dorsale.

Cette première anomalie donne toujours naissance à des embryons doubles, comme ceux qui font partie des deux premières séries.

2° Le bourrelet peut produire, au lieu d'un tubercule peu allongé, deux de ces tubercules tout à fait contigus, ou bien une sorte de traînée de substance embryonnaire constituant une large bandelette dans l'intérieur de laquelle on voit bientôt se dessiner

deux lignes transparentes parallèles ; cette bandelette, beaucoup plus large que la bandelette primitive ordinaire, se termine en avant par deux lobes.

Il résulte de cette forme des embryons à deux têtes susceptibles de se fusionner pour n'en former qu'une seule.

3° Ces deux anomalies peuvent exister simultanément, c'est-à-dire que le bourrelet peut produire à la fois une traînée de substance embryonnaire et un tubercule qui devient bientôt bandelette primitive.

La présence simultanée de ces deux productions est rare ; elle donne naissance à un embryon à trois têtes.

4° Un quatrième genre d'anomalie dans la végétation du bourrelet consiste dans la participation qu'il peut prendre lui-même à la formation du corps embryonnaire.

Ici la bandelette embryonnaire ne se développe pas ; on ne voit sur le bourrelet qu'un tubercule très-court, ordinairement assez épais, mais qui reste stationnaire sans subir aucune élongation. Alors c'est le bourrelet lui-même qui devient le siége du travail de constitution embryonnaire, et il en résulte un embryon à deux corps, avec tête et queue simples.

5° Le germe embryonnaire produit par le bourrelet, au lieu de se constituer en bandelette, reste grêle, semblable à un mince filet. On voit alors se former un embryon incomplet.

6° Enfin, le bourrelet peut ne donner naissance à aucune espèce de production ; il reste quelque temps stationnaire, puis son ouverture se rétrécit, se ferme entièrement, et il se produit un tubercule saillant formé par une accumulation de la substance qui composait le bourrelet.

Cette dernière anomalie donne lieu aux languettes embryonnaires que je regarde comme représentant la queue du Poisson.

Je vais reprendre chacune de ces modifications du bourrelet embryogène et montrer ses rapports avec les divers groupes de monstruosités que j'ai établis pour le Brochet.

Premier cas. — Lorsque le bourrelet embryogène, au lieu de ne produire, comme à l'état normal, qu'un seul tubercule ou

germe embryonnaire (1) donne naissance à deux de ces germes, il doit en résulter, et il en résulte réellement un embryon double.

Voici en effet ce qui arrive : les deux bandelettes provenant de l'allongement des deux germes se comportent comme si chacune d'elles existait séparément et présentent les mêmes phénomènes d'évolution.

Comme toutes deux tiennent par leur base au bourrelet, quand celui-ci est resserré pour fermer la bourse blastodermique, la substance organique qui a déterminé cette fermeture, et qui n'est autre chose que la substance même du bourrelet, se continue directement avec les deux bandelettes. Il est donc naturel que le illon transparent de chacune d'elles se prolonge dans cette masse homogène qui deviendra plus tard la région caudale. On a donc sous les yeux un embryon double en avant, simple en arrière.

Les deux bandelettes, quel que soit leur degré d'écartement, tendent à se rapprocher l'une de l'autre et à se fusionner.

Supposons le degré d'écartement le plus considérable, celui de deux bandelettes directement opposées l'une à l'autre. La substance qui les unit à leur base étant de même nature que celle dont elles sont elles-mêmes composées, cette substance embryonnaire participera aux premiers phénomènes d'évolution, c'est-à-dire que la division en lamelles vertébrales se prolongera en arrière, sur les côtés du sillon transparent, jusque dans l'épaisseur de cette substance commune. Il y aura donc, tout à fait en arrière, des divisions qui se trouveront primitivement être communes aux deux corps embryonnaires.

Ce premier moyen d'union une fois établi, les lamelles internes de chacun des embryons composants s'allongent, se portent l'une vers l'autre, se confondent et forment successivement des lamelles vertébrales intermédiaires qui unissent les deux corps, ainsi que je l'ai exposé plus haut. Le travail de fusion continuera aussi long-

(1) Le nom de *germe embryonnaire*, par lequel je désigne la première *poussée* du bourrelet qui se produit sous forme de tubercule, me paraît pouvoir être admis, puisque ce tubercule constitue en réalité le commencement de l'embryon primitif.

temps que l'homogénéité de structure des lamelles permettra leur soudure.

Si les deux bandelettes sont très-rapprochées, le travail de fusion se fera d'une manière plus rapide, et la soudure aura lieu sur une plus grande étendue.

On voit par là qu'il est possible, en observant un œuf après la formation du blastoderme, de prévoir si l'on aura un embryon double, et de savoir si cet embryon sera composé de deux corps ou d'un corps unique et de deux têtes, suivant le degré d'écartement primitif des deux bandelettes.

Nous avons vu que lorsque ce degré d'écartement est très-faible, la réunion peut se faire dans toute la longueur des deux corps, avant que l'évolution des parties qui constituent la tête soit très-avancée. Dans ce cas, les deux têtes peuvent être comprises dans la soudure, du moins pour leur région postérieure. C'est alors que les organes en contact se soudent et, de doubles qu'ils étaient, deviennent simples. Je rappellerai, à ce sujet, la fusion des deux capsules auditives internes en une seule, dans l'observation n° 4, la disparition de ces capsules dans le cas du n° 7, et la réunion des deux cœurs en un cœur unique dans le n° 4.

Les germes qui naissent du bourrelet embryogène doivent avoir des dimensions déterminées, c'est-à-dire être pourvus d'une quantité suffisante de matière organisable pour assurer le développement ultérieur de l'embryon. Voilà pourquoi lorsque les deux germes embryonnaires d'un même bourrelet, au lieu d'être égaux entre eux, sont de grosseur inégale, il en résulte toujours un embryon double composé de deux corps d'inégale dimension.

L'un des deux embryons, celui qui correspond au germe le plus petit, pourra être incomplet, c'est-à-dire privé d'yeux et quelquefois d'organes auditifs, comme nous en avons cité des exemples, mais assez souvent muni d'un cœur. Quand le développement continue, cet embryon accessoire incomplet diminue peu à peu de longueur et s'atrophie ; il se réduirait sans doute davantage et finirait peut-être par disparaître, si le Poisson vivait plus longtemps.

Quand les deux germes primitifs sont atrophiés, il en résulte

deux corps embryonnaires privés aussi, dans la région céphalique, de leurs organes essentiels et quelquefois de cœur.

Ainsi, toujours l'état des germes embryonnaires est en rapport avec l'état des embryons qui en dérivent. Quand ces germes sont normaux, c'est-à-dire suffisamment chargés de molécules organiques, les embryons aussi sont normaux dans leur composition; si, au contraire, les germes sont pauvres il en résulte des embryons auxquels il manque quelques-unes de leurs parties essentielles.

La même observation s'applique au bourrelet embryogène; quand celui-ci est mince, étroit, difficile à apercevoir, ou même nul, ce qui peut arriver, on est certain que l'embryon, régulier ou non, sera plus ou moins chétif.

Dans tous les cas de ces embryons doubles incomplets pour un des embryons ou pour les deux, le mode de soudure est toujours celui que j'ai indiqué, c'est-à-dire que la fusion a constamment lieu par les lamelles vertébrales intermédiaires, et l'on peut observer tous les phénomènes de soudure, soit des cœurs, soit des capsules auditives ou des yeux, tels que nous les avons décrits pour les embryons doubles normaux.

Lorsque l'embryon double est composé d'un corps principal et d'un corps accessoire, il arrive assez souvent, comme le montrent les observations de la deuxième série, que ce dernier s'atrophie au point de se réduire à un tubercule inséré soit au corps, soit à la tête du Poisson normal.

Nous rappellerons que ces sortes de tubercules peuvent se résorber et disparaître entièrement, ce qui a lieu quand l'embryon principal est assez vigoureux pour continuer à vivre après l'éclosion.

Deuxième cas. — Il arrive assez souvent que le bourrelet embryogène, au lieu de produire un ou deux germes séparés, donne naissance, dès le principe, ou bien à deux germes contigus, ou à une bande plus large que la bande primitive ordinaire et terminée en avant par deux lobes égaux ou inégaux. Cettte large traînée embryonnaire offre bientôt deux lignes transparentes parallèles, qui annoncent la formation prochaine de deux cordes dorsales. Elle représente donc un germe embryonnaire double dès l'origine,

et se montre, en réalité, comme composée de deux bandelettes régulières qui se sont soudées l'une à l'autre dans toute leur longueur, au moment de leur apparition.

Cette double bandelette venant à se segmenter, les divisions sont disposées sur trois rangs ; mais la rangée longitudinale intermédiaire est étroite et composée de lames simples, parce qu'elles ont été réunies dès leur origine. Le travail de fusion des deux corps se trouve donc considérablement abrégé, aussi le rapprochement est intime avant même que les lamelles vertébrales soient entièrement formées et l'embryon double se montre à l'œil nu comme s'il était simple.

Les deux têtes seules, ou plutôt les deux renflements qui les produiront, sont séparées. Chacun de ces renflements subit ses premières modifications normales : division de la tête en trois régions, apparition des vésicules oculaires et des fossettes olfactives. Mais comme ces têtes sont très-rapprochées et qu'elles se trouvent encore, en raison de leur homogénéité de structure, dans des conditions favorables à la fusion, ces deux têtes se réunissent d'arrière en avant et les parties en contact (vessies oculaires et fossettes olfactives) se confondent et disparaissent au bout d'un certain temps, comme nous voyons disparaître les lamelles vertébrales moyennes. La tête est redevenue simple avant que les capsules auditives soient formées, et comme celles-ci ne se montrent que longtemps après les vésicules oculaires, elles n'apparaissent qu'à leur place normale, les capsules intermédiaires ne se produisent pas.

Si, par suite de l'écartement primitif des têtes, leur soudure n'est pas immédiate, les yeux peuvent se former et se développer comme à l'ordinaire, seulement les yeux mitoyens sont plus ou moins rapprochés l'un de l'autre. On observe alors diverses formes ; la tête peut être simple en apparence, mais munie de quatre yeux, ou bien elle peut n'en avoir que trois, savoir, les deux yeux latéraux et un œil unique placé sur la ligne médiane.

Jusqu'ici nous avons supposé les deux lobes céphaliques à peu près égaux entre eux. Mais ces lobes peuvent être inégaux ; l'une des deux têtes est alors incomplète et se réduit souvent à un tuber-

cule soudé à l'une ou à l'autre des régions de la tête devenue simple. Si les yeux ont eu le temps de se former avant la soudure, on peut trouver un reste de ces organes sur le tubercule lui-même. C'est ainsi que s'explique l'existence d'un œil unique situé à la base du tubercule dans un certain nombre de nos observations (entre autres dans les nos 21 et 37).

L'inégalité des deux lobes céphaliques et, par suite, des deux têtes, et l'atrophie de l'une ou de l'autre rendent très-bien compte d'un grand nombre de cas dans lesquels il existait une différence prononcée de volume entre les deux yeux ou une inégalité dans le nombre de ces organes (deux yeux d'un côté et un seul de l'autre, un œil unique placé latéralement, etc.).

Ainsi, dans les cas d'inégalité de dimension des deux yeux, du reste normalement situés, le plus petit lobe peut avoir eu deux yeux, mais de dimension plus petite que les yeux de la tête normale ; par l'effet de la soudure, un des deux yeux du lobe accessoire et l'œil correspondant de la tête principale peuvent avoir été résorbés en totalité, et dès lors il n'est plus resté que deux yeux latéraux, celui du tubercule, plus petit, et celui de la tête, plus gros.

Si le petit lobe a manqué totalement d'organes oculaires, ce qui arrive très-souvent, la soudure de ce lobe avec la tête principale a pu faire disparaître l'œil de cette tête placé sur le trajet de la soudure, et alors il ne reste plus qu'un seul œil à l'embryon définitif.

On explique tout aussi naturellement l'existence de deux yeux d'un côté avec un seul œil de l'autre par la soudure d'un tubercule céphalique pourvu de deux yeux dont l'un se serait uni à son correspondant de la tête voisine pour former un œil simple permanent.

Les explications que je viens de donner ne sont pas des hypothèses, elles découlent simplement d'un grand nombre de faits que j'ai suivis et observés avec soin.

Troisième cas. — J'aurai peu de chose à dire sur le troisième mode d'anomalie du bourrelet embryogène, puisqu'il offre la réunion, sur un même bourrelet, des deux modes précédemment décrits. Du reste, je n'ai rencontré cette anomalie qu'une seule

fois (obs. n° 46), ce qui me fait penser qu'elle doit être très-rare.

Je regrette de n'avoir aperçu cet embryon que vers le milieu du cinquième jour, de manière qu'il ne m'a pas été donné de constater l'état des germes embryonnaires. Cependant, d'après mes autres observations, je crois mon interprétation exacte.

L'embryon, au moment où il a été découvert, se composait de deux portions, l'une tout à fait simple et normale, l'autre simple seulement dans sa moitié postérieure, et double en avant dans le reste de son étendue, c'est-à-dire composée d'une région céphalique normale semblable à la première portion et d'un tubercule allongé qui paraissait devoir rester rudimentaire, puisqu'il ne montrait pas les vessies oculaires déjà apparentes sur les deux autres têtes.

Or, on peut regarder cette seconde portion de la pièce totale comme provenant d'une bandelette embryonnaire double, analogue aux bandelettes de ma troisième série d'observations, tandis que la première portion dérive évidemment d'une bandelette simple primitivement séparée de la précédente.

Il est donc facile de comprendre la formation du monstre triple. La double bandelette a produit une tête normale et un tubercule céphalique, tandis que la bandelette simple a donné naissance à un corps embryonnaire normal, tenant, avec les pièces précédentes, à une queue commune, c'est-à-dire à une pièce dérivant elle-même d'un bourrelet embryogène commun.

Je ne dirai rien de la soudure de toutes ces pièces, elle a eu lieu suivant les règles que nous avons établies précédemment, d'après nos observations.

On remarquera l'égalité du développement de l'embryon simple et de la portion normale de l'embryon double. Cette égalité existe toujours entre les pièces constitutives d'un embryon composé, lorsque les germes qui ont donné naissance à ces pièces sont eux-mêmes égaux par leur volume. La loi qui préside au développement régulier de l'embryon normal n'est pas dérangée par la duplicité embryonnaire, et il n'est pas douteux que si la portion double de notre embryon triple avait eu, dès l'origine, deux lobes

égaux entre eux, cette portion double se serait terminée par deux têtes égales et le monstre triple aurait eu trois têtes parfaitement semblables.

Quatrième cas. — J'ai dit plus haut qu'un genre tout particulier d'anomalie du bourrelet embryogène consistait dans la participation qu'il peut prendre à la formation du corps même de l'embryon.

C'est cette participation qui explique la production des formes singulières décrites dans la cinquième série d'observations et comprenant des Poissons doubles à deux corps avec une seule tête et une seule queue. J'ai déjà cherché à donner l'explication de ces faits dans la relation du n° 48, je vais reprendre cette explication que je pourrai maintenant exposer en quelques mots.

Au lieu de donner naissance à un germe triangulaire, élargi à sa base, plus ou moins arrondi à son sommet, forme normale bientôt suivie de l'apparition de la bandelette primitive, le bourrelet embryogène, dans les cas dont il s'agit, ne produisait qu'un tubercule petit, court et épais, destiné à former simplement la région céphalique, ainsi qu'on peut le voir par les observations et par les figures.

Mais, si le germe embryonnaire était plus petit que de coutume, l'anneau blastodermique, au contraire, offrait une épaisseur considérable; il était manifestement beaucoup plus riche en matière organisable.

Cette richesse du bourrelet en substance embryogène explique le travail dont il va être le siége.

Aussitôt qu'est venu le moment de l'apparition des divisions vertébrales, c'est-à-dire peu d'heures après la naissance du tubercule qui remplace la bandelette primitive, ces divisions entament les deux branches de l'anneau blastodermique, laissant intact le tubercule lui-même qui reste quelque temps stationnaire. L'anneau tout entier se partage donc en lamelles vertébrales qui en occupent toute la largeur, de la même manière que s'établissent les lamelles sur les côtés du sillon dorsal, dans les embryons normaux. Ces deux séries de lamelles simples viennent se réunir à la base du tubercule céphalique et se rejoignent en arrière, dans la région qui donnera plus tard naissance à la queue.

En dedans de ces deux branches segmentées de l'anneau blastodermique se voit une bande transparente (le sillon dorsal) dans laquelle apparaîtront bientôt la corde dorsale et le cordon nerveux. Mais ce dernier est simple dans chaque branche, et l'on voit distinctement les deux cordons pénétrer ensemble dans la région céphalique et s'adosser l'un à l'autre pour former le système nerveux de cette région.

On a donc sous les yeux l'image que présenterait un embryon normal, si l'on écartait l'une de l'autre les deux moitiés symétriques de cet embryon, entre le corps et la queue.

La duplicité embryonnaire provient donc, ici, de la séparation des parties symétriques de l'embryon normal ; et il ne saurait en être autrement, puisque le travail de formation embryonnaire se passe dans le bourrelet et que celui-ci se compose de deux branches plus ou moins écartées l'une de l'autre.

C'est ce qui m'a fait dire que les deux corps embryonnaires, dans ces anomalies, ne sont, en réalité, que des demi-corps.

Cependant on remarquait dans ces derniers, du moins pour leur région antérieure, une tendance à représenter des embryons entiers, par l'existence d'un cœur distinct pour chacun d'eux et de deux capsules auditives, comme si la nature cherchait à compléter chaque moitié par la répétition des mêmes organes.

Quand ces embryons vivent quelque temps, les deux moitiés du corps se rapprochent l'une de l'autre pour former un embryon à peu près normal, comme on l'a vu dans l'observation n° 59 où il ne restait plus de l'écartement primitif des deux portions du bourrelet qu'un très-petit anneau circulaire, à l'origine de la queue.

Généralement ces embryons n'éclosent pas et ne présentent pas de mouvement circulatoire, à cause de l'absence complète de globules sanguins. Le seul cas où la circulation se soit établie est celui du n° 59, où le corps était à peu près redevenu simple.

Ainsi, en résumé, dans la monstruosité qui nous occupe, le bourrelet embryogène ne donne naissance qu'à la région céphalique, mais il se transforme lui-même pour constituer le corps embryonnaire et ce corps est composé de deux moitiés, à cause de la forme annulaire du bourrelet générateur.

Je ne ferai que rappeler le curieux phénomène de désagrégation et de résorption de l'une des branches de l'anneau déjà segmenté, phénomène que j'ai décrit dans les observations n°s 53, 54, 55 et 61. Par suite de cette résorption, le corps double redevenait simple ou offrait quelquefois un appendice latéral, reste de la branche qui avait disparu (n° 52). L'existence d'un cœur à l'extrémité de cet appendice montre que cet organe, comme tous les autres d'ailleurs, peut se former, quand la substance embryonnaire qui doit lui donner naissance n'a pas été détruite. En d'autres termes, chaque organe naît à la place qu'il doit occuper, quand rien ne vient s'opposer à sa formation, quel que soit l'état des parties voisines.

Cinquième cas. — Le cinquième genre d'anomalie du bourrelet embryonnaire consiste dans la production d'un filet d'une certaine longueur, mais très-grêle, qui se porte vers le pôle de l'œuf opposé à l'ouverture de la bourse blastodermique et qui remplace la bandelette embryonnaire normale.

Ce genre diffère du précédent, et par la forme de la production du bourrelet, et par l'épaisseur de celui-ci qui reste normal ou moindre qu'à l'ordinaire.

Toutes les fois que le germe embryonnaire s'est présenté avec ce caractère de gracilité, il en est résulté un embryon incomplet.

Voici, en effet, ce qui arrive.

La languette filiforme s'allonge et se divise dans toute sa longueur en une série simple de lamelles vertébrales occupant la largeur entière de la languette. On voit une ligne transparente régner tout le long du corps ainsi formé, et, plus tard, on y découvre une corde dorsale. Quelquefois le sillon transparent se prolonge en arrière dans la masse commune destinée à former la queue, et alors cette dernière offre aussi des lamelles vertébrales. Ce sillon transparent n'existait pas dans certains cas de duplicité où l'une des languettes composantes était très-petite (n° 64) ; dans ce cas, il n'y avait pas de corde dorsale.

La partie antérieure de ces corps embryonnaires incomplets est

faiblement renflée en massue et conserve une texture homogène. Cette partie antérieure représente la tête, et l'on peut augurer, par son aspect, qu'elle ne produira aucun organe sensitif.

En effet, dans tous les embryons qui ont présenté ces caractères, les yeux ont manqué ; les capsules auditives seules existaient ainsi que le cœur. Chez un assez grand nombre, les capsules auditives manquaient aussi, et cependant ces embryons avaient un cœur en mouvement.

Les observations qui ont trait à ce genre d'anomalie comprennent des corps simples (n°s 65, 66, 67, 68 et 69) et des corps doubles (n°s 62, 63, 64 et 70). J'ai vu chez ces derniers le même mode de soudure que pour les embryons doubles complets et les mêmes phénomènes de fusion.

C'est dans ces formes et dans les suivantes que j'ai surtout observé l'agrandissement considérable de la chambre cardiaque, qui simulait un second vitellus soudé au premier, et l'élongation extraordinaire du cœur logé dans cette chambre.

J'ai eu aussi l'occasion d'observer la désagrégation des parties antérieures d'un corps embryonnaire double (n° 62), désagrégation qui a fait disparaître tout ce qui se trouvait au-devant des capsules auditives et du cœur, sans nuire à l'existence de celui-ci et sans empêcher ses battements.

Sixième cas. — Nous avons vu que, dans cette dernière forme, le bourrelet embryogène ne produisait ni bandelette, ni prolongement filiforme, en un mot aucune espèce de germe. L'anneau blastodermique, d'une épaisseur normale, restait longtemps ouvert ; peu à peu, cependant, il se resserrait, et la bourse se fermait entièrement. On voyait alors se produire, à l'endroit où se trouvait auparavant l'ouverture de cette bourse, un tubercule saillant formé par la substance embryogène qui s'était accumulée sur ce point. Le tubercule persistait ordinairement plusieurs jours sous cette forme, puis il s'allongeait, après s'être entouré d'une membrane, se segmentait dans toute sa longueur et se changeait en une languette embryonnaire qui se détachait du vitellus et ne tenait plus à celui-ci que dans une très-courte étendue.

Les languettes ainsi formées étaient toujours privées de ligne transparente, de corde dorsale, de cordon nerveux, d'organes sensitifs et de cœur; quelquefois elles étaient munies de deux nageoires pectorales.

J'ai déjà dit que je regarde ces languettes comme représentant la région postérieure du corps et surtout la queue. Cette interprétation me paraît naturelle. L'absence de germe embryonnaire, même à l'état de rudiment, explique l'absence de la région céphalique et des parties constitutives du corps embryonnaire proprement dit, et comme la seule bandelette existante se produit de la même manière que se forme la queue, dans les embryons normaux, il faut nécessairement la regarder comme représentant cette dernière portion.

Les faits que j'ai consignés dans ce premier mémoire montrent, je pense, d'une manière suffisamment probante, l'importance du bourrelet blastodermique dans la formation de l'embryon, importance qui m'a déterminé à lui donner le nom de *bourrelet embryogène*.

Dans l'état normal, c'est l'anneau blastodermique qui produit la bandelette embryonnaire (bande primitive des auteurs) ; dans les monstruosités doubles, il donne naissance à deux germes qui se changent bientôt en deux bandelettes séparées ou confondues et qui se fusionnent plus ou moins ; quand le germe est rudimentaire et l'anneau d'une certaine épaisseur, cet anneau se transforme pour produire lui-même les deux moitiés du corps; quand le germe est filiforme et l'anneau d'une épaisseur normale, il en résulte un embryon incomplet, une sorte d'avorton ; enfin, quand le bourrelet ne pousse aucun germe, il n'a pas perdu, pour cela, sa faculté organisatrice, il produit encore une portion embryonnaire, la région caudale.

Cette influence du bourrelet embryogène est telle, que, lorsqu'il est mince et peu chargé de molécules organisables, on peut s'attendre à coup sûr à ne voir apparaître que des embryons grêles, normaux ou non, très-pâles et toujours peu viables.

Le bourrelet embryogène doit donc être considéré comme un

amas, une sorte de magasin d'éléments organisateurs, et comme le point de départ de toutes les formations embryonnaires, régulières ou anomales.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE 2.

Fig. 1. Œuf de Brochet, quatre-vingts heures après la fécondation, grossi 20 fois.

a, partie commune aux deux embryons.

Fig. 2. Partie commune du double embryon précédent, quatre-vingt-dix heures après la fécondation. Grossissement, 50 diamètres.

a, sillon transparent qui fait le tour de la région caudale ; *b*, substance embryonnaire ; *c*, lamelles vertébrales internes ; *d*, les mêmes lamelles soudées entre elles et opérant la réunion des deux corps embryonnaires. On voit en *d'* une de ces lamelles, dont la partie moyenne, encore échancrée, montre le point où se fait la fusion.

Fig. 3. Aspect des deux embryons vus dans l'œuf à la fin du cinquième jour.

aa', les deux corps embryonnaires ; *b*, leur portion commune ; *cc'* chambre cardiaque de chaque embryon. Grossissement, 20 diamètres.

Fig. 4. Portion commune *b* de la figure précédente grossie 60 fois.

aa' cordes dorsales ; *b*, divisions vertébrales communes, singulièrement rétrécies, par suite du rapprochement des deux embryons ; *cc'*, divisions vertébrales qui commencent à s'allonger pour s'étendre d'un corps à l'autre et se réunir.

Fig. 5. Œuf à la quatre-vingt-dix-huitième heure, mais en réalité moins avancé que celui de la figure 1. Les deux embryons ne sont réunis que dans la région caudale. Grossissement, 20 diamètres.

a, région caudale ; *b*, point qu'occupait le trou vitellaire et qui est maintenant recouvert ; *cc'*, renflements céphaliques ; *d*, sillon dorsal dont les bords sont échancrés par les divisions vertébrales.

Fig. 6. Les deux embryons de la figure 5, au commencement du septième jour, grossis 25 fois.

a, fossettes olfactives ; *b*, les yeux ; *c*, système nerveux cérébral ; *d*, capsules auditives ; *e*, cordon nerveux rachidien ; *f*, lamelles vertébrales externes ; *g*, lamelles communes ; *h*, queue bilobée, *i*, cœur vu par transparence.

Fig. 7. Commencement de la portion commune grossie environ 150 fois (quinzième jour).

a, lamelles vertébrales remplies de cylindres musculaires striés ; *a'*, lamelle commune aux deux embryons, montrant l'entrecroisement des cylindres musculaires ; *b*, corde dorsale commune ; *b'*, corde particulière à chaque embryon.

Fig. 8. Corde dorsale d'un embryon double, grossie 150 fois. Cette corde est simple en arrière, dans la partie primitivement simple du double embryon. Elle est double dans toute la portion des deux corps, devenue simple par suite de la soudure. Dans toute cette portion, les deux cordes sont unies par une matière amorphe.

Fig. 9. Embryon double observé à la centième heure (cinquième jour), grossi 20 fois. La réunion a lieu jusque tout près de l'origine de la portion céphalique.

aa', sillons dorsaux transparents; *b*, divisions vertébrales communes ; *c*, premier renflement céphalique; *d*, deuxième renflement, offrant les deux vessies oculaires.

Fig. 10. Extrémité antérieure de l'embryon double précédent. Même grossissement.

a, pli saillant formé par les deux cordons rachidiens (lamelle cérébelleuse) ; *b*, vessie cérébrale ; *c*, capsule auditive commune aux deux corps ; *d*, cœur ; *e*, corde dorsale commune divisée en deux branches *éé*, une pour chaque embryon. Près de chacune d'elles se voit le cordon nerveux.

Fig. 11. Embryon à la quatre-vingt-dix-huitième heure, composé d'un corps principal et d'un tubercule. Grossissement, 20 diamètres.

a, sillon dorsal envoyant en *a'* une courte branche vers le tubercule *b* ; *c*, divisions vertébrales beaucoup plus larges à droite qu'à gauche, à cause de la position marginale du sillon ; *d*, vessies oculaires ; *e*, trou vitellaire

Fig. 12. Le même au huitième jour. Même grossissement.

a, tubercule accessoire ; *b*, double capsule auditive résultant de la soudure de deux capsules, l'une appartenant à l'embryon principal, l'autre à son tubercule ; *b'*, capsule auditive gauche de l'embryon principal ; *cc'*, les deux cœurs ; *d*, cordon rachidien.

Fig. 13. Les deux cœurs de l'embryon précédent vus de profil.

a, ligne inférieure du corps de l'embryon principal ; *b*, son tubercule ; *cc'*, les deux cœurs soudés en arrière.

PLANCHE 3.

Fig. 14. Œuf observé à la cinquante-troisième heure, montrant deux tubercules embryonnaires qui se sont produits sur le bourrelet embryogène.

a, blastoderme recouvrant le vitellus ; *b*, portion du vitellus non encore envahie par le blastoderme ; *cc'*, les deux tubercules avec leur ligne transparente.

Fig. 15. Partie antérieure du corps de l'embryon du même œuf observé vingt-six heures plus tard (commencement du quatrième jour).

a', vessies oculaires ; *b'*, région céphalique postérieure ; *c*, fin des divisions vertébrales.

Fig. 16. Partie antérieure du même embryon vue en dessous (douzième jour). Grossissement, 20 diamètres.

aa, les yeux internes de chaque tête rapprochés sur la ligne médiane ; *bb*, yeux externes ; *cc*, fossettes olfactives externes.

Fig. 17. Bandelette embryonnaire observée à la cinquante-quatrième heure, grossie 30 fois.

a, lobe terminal droit ; *a'*, lobe gauche ; *bb'*, les deux sillons formant une anse en arrière ; *cc*, groupes de vésicules de graisse particuliers à l'œuf du Brochet.

Fig. 18. La même pièce à la soixante-dix-huitième heure.

a, tubercule céphalique produit par le lobe *a* de la figure précédente ; *a'*, tête régulière provenant du lobe *a'* de la même figure ; *b*, emplacement de la chambre cardiaque.

Fig. 19. Partie antérieure du même embryon, vue en dessous et grossie (onzième jour).

a, tubercule à la base duquel on voit un œil peu développé *a'* ; *bb*, yeux normaux.

Fig. 20. Œuf à la cinquante-sixième heure, montrant deux tubercules embryonnaires *aa'* d'inégale grandeur. Grossissement, 20 diamètres.

Fig. 21. Embryon provenant de ce double germe, observé à la quatre-vingt-neuvième heure.

a, tubercule correspondant au tubercule gauche de la figure précédente ; *a'*, tête normale correspondant au tubercule de droite ; *b*, divisions vertébrales de gauche disposées sur deux plans séparés l'un de l'autre par la ligne qui limite la dépression dorsale ; *b*, plan superficiel ; *b'*, plan profond.

Fig. 22. Embryon à la soixante-douzième heure, grossi 30 fois.

aa' les deux têtes ; *b*, les deux régions céphaliques postérieures soudées ; *cc*, lamelles vertébrales extérieures, sur les côtés de la dépression médiane ; *d*, lamelles vertébrales communes occupant le fond de cette dépression ; *e*, reste du trou vitellaire.

Fig. 23. Tête d'un embryon âgé de dix-huit jours, vue par-dessous, pour montrer la fusion des deux yeux en un seul ; on voit le cristallin entre les deux croissants formés par l'appareil choroïdal.

Fig. 24. Embryon triple, grossi 20 fois (milieu du cinquième jour).

a, embryon de gauche, simple ; *b*, embryon de droite, double ; *b'*, tête normale de cet embryon ; *b''*, tête incomplète du même ; *c*, portion commune garnie de lamelles vertébrales ; *d*, queue redressée.

Fig. 25. Le même, à la fin du huitième jour.

a, *b*, *b'*, *b''*, *c*, *d*, comme précédemment ; *e*, cœur commun aux deux corps principaux ; *e'*, cœur commun aux deux embryons du corps double.

Fig. 26. Embryon à deux corps, observé le sixième jour.

a, région céphalique avec les deux vessies oculaires ; *b*, région céphalique postérieure ; *cc'*, les deux branches de l'anneau blastodermique changées en corps embryonnaires ; *d*, intervalle entre ces deux branches formant primitivement le trou vitellaire, maintenant envahi par la substance embryonnaire ; *e*, petite portion annulaire non encore recouverte ; *f*, lamelles vertébrales ; *g*, portion transparente du corps dans laquelle apparaîtra plus tard le cordon nerveux rachidien.

Fig. 27. Le même, au dixième jour.

h, système nerveux cérébral ; *ii*, les deux capsules auditives internes, normales ; *ii''*, capsules plus petites, externes ; *kk'*, les deux cœurs ; *ll'*, nageoires pectorales ; *mm*, les deux cordes dorsales.

Fig. 28. Embryon vu au sixième jour, assez semblable au précédent. Même signification des lettres que pour la figure 26.

Fig. 29. Le même au huitième jour.

nn', cordon nerveux simple dans chacune des branches, double dans la région commune. Les autres lettres ont la même signification que pour la figure 27.

Fig. 30. Embryon âgé de huit jours.

a, fossettes olfactives ; *b*, système nerveux cérébral : *c*, pli cérébelleux ; *dd'*, les deux cordons rachidiens qui se redressent pour former ce pli ; *e*, capsules auditives ; *f*, tubercule portant une capsule auditive *e'* et un cœur *g* ; *h*, corde dorsale ; *i*, lamelles vertébrales qui occupent toute la largeur du corps ; *kk'*, les deux queues.

Fig. 31. Embryon âgé de huit jours.

l, cœur vu par transparence ; *m*, branche droite de l'anneau en voie de dissolution. Les autres lettres comme dans la figure précédente.

Fig. 32. Bourrelet embryogène d'un œuf âgé de cinquante heures.

a, bourrelet ; *b*, son prolongement en forme de fer de lance ; *c*, trou vitellaire.

Fig. 33. Embryon du même œuf, vingt-quatre heures plus tard (fin du troisième jour).

a, vessies oculaires ; *b*, tube nerveux cérébral formé par la réunion des tubes nerveux de chacun des deux corps *b'b'* ; *c*, espace vide entre les deux corps, représentant l'ouverture de la bourse blastodermique ; *d*, lamelles vertébrales simples de chaque corps ; *e*, partie commune postérieure ; *f*, chambre cardiaque.

Fig. 34. Le même au septième jour.

Même signification des lettres, de plus : *g*, capsules auditives normales ; *h*, capsules auditives mitoyennes beaucoup plus petites et situées plus en arrière.

Fig. 35. Portion du corps de la région postérieure d'un embryon double, dont les deux corps se sont soudés presque en totalité.

a, région postérieure du vitellus ; *bb*, nageoire embryonnaire ; *c*, double cordon nerveux, les deux cordons se séparent pour entourer la petite ouverture annulaire *d* et se réunir de nouveau derrière cette ouverture ; *ee*, corde dorsale.

Fig. 36. Œuf observé à la soixante-treizième heure, montrant le bourrelet blastodermique : *a*, muni de deux saillies de forme triangulaire *bb'* ; *c*, trou vitellaire (20 diamètres).

Fig. 37. Forme embryonnaire provenant de l'œuf précédent, observée vingt-quatre heures plus tard.

a, portion commune provenant de la fermeture du trou vitellaire ; cette portion forme un tubercule saillant au-dessus du vitellus ; *b*, tige embryonnaire droite ; *b'*, son extrémité céphalique ; *c*, tige gauche ; *c'*, son extrémité céphalique.

Fig. 38. Le même au huitième jour.

A, tige embryonnaire gauche ; B, tige droite ; C, portion commune ; *aa'*, capsules auditives ; *d*, divisions vertébrales ; *d'*, divisions communes aux deux tiges ; *e*, saillie formée par le foie et la région stomacale ; *f*, anus ; *g*, nageoire embryonnaire.

Fig. 39. La portion antérieure de l'embryon de gauche (treizième jour).

aa. nageoires pectorales ; *bb*, capsules auditives ; *c*, petite saillie formée par le cœur.

Fig. 40. Portion antérieure d'un embryon âgé de neuf jours, extrait de sa coque.

a, tubercule céphalique contenant une masse nerveuse irrégulière ; *b*, cœur ; *cc'*, capsules auditives ; *d*, commencement du corps embryonnaire segmenté dans toute sa largeur.

Fig. 41. Œuf à la cinquantième heure, ayant un gros bourrelet enbryogène, sans prolongement germinateur.

aa', lèvres épaisses du bourrelet ; *b*, fente linéaire.

Fig. 42. Tubercule en forme de cylindre produit au-dessus du point où se trouvait le trou vitellaire.

a, enveloppe transparente du tubercule.

Fig. 43. Forme embryonnaire que prend le tubercule précédent, en s'allongeant.

a, membrane transparente dont la languette est entourée ; *b*, commencement de divisions vertébrales.

Fig. 44. Embryon provenant d'un tubercule, et composé, presque en totalité, de la queue détachée du vitellus ; le corps est réduit à un court tronçon adhérent à ce dernier et portant deux grandes nageoires pectorales.

a, tubercule céphalique tronqué et très-court ; *cc*, nageoires ; *d*, queue ; *e*, vitellus.

OBSERVATIONS

SUR LA RESPIRATION DES OCYPODIENS,

Par M. Fritz MULLER.

(Extraites d'une lettre adressée à M. Milne Edwards et datée de Destero (Brésil), le 12 juillet 1863.)

Vous avez signalé, chez les Ocypodes, l'existence d'une espèce de surface articulaire entourée de poils à l'article basilaire des pattes de la troisième et quatrième paire. Je trouve, chez l'*Ocypode rhombea*, qu'il existe entre les bases de ces pattes un orifice assez large qui conduit dans la cavité branchiale, et j'ai pu constater, chez des animaux vivants, l'entrée de l'eau par cet orifice. J'ai vu la même disposition chez deux espèces de *Gelasimus*, dont l'une me paraît être le *Gelas. vocans*. Chez cette dernière espèce, les poils qui entourent la surface lisse des articles basilaires des pattes n'ont rien de particulier, tandis que chez l'autre espèce plus petite de *Gelasimus* et chez l'*Ocypode rhombea*, ces mêmes poils sont dépourvus de filaments latéraux, plus ou moins moniliformes et remplis d'une substance albuminoïde et peut-être nerveuse (montrant une couleur rose assez vive sous l'influence d'une solution de sucre concentrée et de l'acide sulfurique). Ils ressemblent beaucoup aux appendices qui se trouvent aux antennes antérieures de presque tous les Crustacés, et que je considère avec M. Leydig comme des organes olfactifs. Ces appendices, étant complétement rudimentaires chez l'Ocypode, comme la tige de l'antenne qui les porte, on pourrait soupçonner que chez ce Brachyure terrestre, comme chez les Vertébrés terrestres, les organes olfactifs se trouvassent a l'entrée de la cavité respiratoire.

Les Ocypodes ne sont pas les seuls Brachyures, qui possèdent un orifice afférent de la chambre branchiale, situé en arrière des branchies. En observant les habitudes d'un des plus intéressants de nos Brachyures, le *Sesarma Pisonii*, qui grimpe sur les Rhizophores, pour en manger les feuilles, j'ai vu que cet animal soulevait la partie postérieure de la carapace et qu'il se formait ainsi une fente assez large au-dessus des bases des pattes de la quatrième et cinquième paire. Il en est de même chez un petit Grapse (voisin du *Gr. messor*, à ce qu'il me paraît), chez lequel j'ai répété beaucoup de fois cette observation. Il ne soulève jamais la carapace quand il se trouve submergé, tandis qu'il ne tarde pas à le faire dès qu'il respire l'air. Par le soulèvement de la carapace l'ouverture inspiratrice antérieure se rétrécit beaucoup et peut-être se ferme complétement; ainsi il y aurait ici deux orifices afférents dont l'un serait destiné de préférence à la respiration aquatique, tandis que l'autre servirait exclusivement à la respiration aérienne. Enfin, il m'a paru que chez l'*Eriphica gonogra* et chez quelques autres Brachyures (*Sesarma*, *Cyclograpsus*, etc.), qui se trouvent souvent dans la nécessité de respirer l'air pendant beaucoup d'heures, il se peut former un petit orifice temporaire à côté des bases des pattes de la cinquième paire, qui irait déboucher au-dessous de la base de l'abdomen. Cet orifice afférent postérieur, qui se trouve chez ces différents Brachyures terrestres ou amphibies, me rappelait la description que vous avez donnée de la chambre branchiale de la Ranine qui, suivant Rumph, viendrait aussi à terre et grimperait jusque sur le faîte des maisons.

MONOGRAPHIE

DES

CRUSTACÉS FOSSILES DE LA FAMILLE DES CANCÉRIENS

Par M. ALPHONSE MILNE EDWARDS.

Suite (1).

---

§ VIII.

DE L'AGÈLE DES XANTHIDES.

L'agèle des Xanthides comprend à elle seule presque autant de genres et d'espèces que tous les autres agèles de la famille des Cancériens; elle se compose d'un nombre considérable de types ou de centres principaux, autour desquels viennent se grouper les diverses formes dérivées du type fondamental.

Il est difficile, à raison de cette extrême variété, de caractériser nettement le groupe des Xanthides. En effet, on y reconnaît au premier coup d'œil l'existence d'un plan d'organisation primordial; mais ce plan a été modifié de tant de manières différentes, et par des transitions tellement insensibles, que la plupart des particularités de forme et de structure qui se remarquaient chez ce que l'on peut appeler les Xanthes typiques, ne se retrouvent plus quand on examine les genres dérivés.

On peut cependant dire que les Xanthides sont des Cancériens à carapace en général fortement arquée en avant, médiocrement élargie et plus ou moins déprimée. Ce bouclier céphalo-thoracique n'est jamais aussi fortement bombé dans tous les sens que chez les Carpilides : toujours la partie postérieure en est aplatie; la région cardiaque est peu saillante et les régions branchiales très-

(1) Voy. *Ann. des sciences nat.*, 4e série, t. XVIII, p. 30.

peu renflées, ce qui donne à ces Crustacés un aspect particulier qui permet de les distinguer au premier coup d'œil. Le front est large et peu déclive, tantôt denté, tantôt entier ou à peine échancré sur la ligne médiane. Les bords latéro-antérieurs, de longueur médiocre, ne se recourbent ordinairement pas en dedans, comme nous l'avons vu chez les Carpilides, et la portion postérieure de la carapace, comprise en arrière d'une ligne qui joindrait la terminaison des bords latéro-antérieurs, occupe en général un espace presque égal à la portion située en avant de cette même ligne.

De même que chez les Carpilides, la tigelle mobile des antennes internes se reploie très-obliquement dans les fossettes creusées sous le front et destinées à les loger. Nous retrouvons d'ailleurs ce caractère chez tous les Cancériens, excepté dans les genres Cancer et les Pirimèles. La disposition des antennes externes et des pattes-mâchoires externes varie.

Comme je viens de le dire, il est impossible d'établir parmi les Xanthides des coupes nettement délimitées et subordonnées les unes aux autres ; car, si l'on voulait s'attacher à l'étude d'un ou de quelques-uns des caractères seulement, on les verrait exister souvent ensemble chez des genres naturellement très-dissemblables, et manquer chez d'autres qui sont évidemment voisins. On doit s'attacher ici plus que jamais à l'examen comparatif de l'ensemble des caractères, et l'on est ainsi conduit à reconnaître parmi ces Cancériens six types principaux, autour desquels se rangent un grand nombre de formes accessoires plus ou moins voisines qui les relient les uns aux autres. Plusieurs de ces dernières sont fournies par les Xanthides fossiles, dont on connaît un nombre assez considérable, et qui, bien que présentant avec les vivants de grandes analogies, ne peuvent pour la plupart rentrer dans aucun des genres actuels, et doivent presque toujours former de petites divisions génériques particulières servant souvent de chaînons entre nos groupes vivants.

Dans certains cas, il est facile, à raison de la parfaite conservation des individus, d'établir exactement la place que ces fossiles doivent occuper dans la classification méthodique des Xanthides ; mais parfois quelques-uns des caractères les plus importants de-

meurent cachés, et pour arriver à un résultat, il faut se contenter de l'étude comparative rigoureuse des portions plus ou moins essentielles que l'on a entre les mains, et l'on ne peut se baser que sur des analogies de formes qui, à la vérité, trompent rarement, mais ne sont cependant pas d'une certitude absolue. On comprend donc facilement qu'avant d'entreprendre un travail de cette nature, il est plus nécessaire que jamais de s'appuyer sur l'étude des Crustacés vivants, de suivre pas à pas leurs modifications de formes, et d'examiner quelles sont les relations qui peuvent exister chez eux entre les caractères les plus fondamentaux et ceux tirés de leur aspect et de leur forme générale, c'est-à-dire des proportions relatives des diverses régions de la carapace, partie qui, le plus souvent, a pu échapper aux causes de destruction.

Les six formes principales que l'on remarque parmi les Xanthides, et dont on peut faire autant de sections, sont les suivantes :

1° Les Xanthiens, qui ont pour type le genre *Xantho.*
2° Les Chlorodiens, représentés par le genre *Chlorodius.*
3° Les Étisiens, représentés par le genre *Etisus.*
4° Les Oziens, représentés par le genre *Ozius.*
5° Les Pilumniens, représentés par le genre *Pilumnus.*
6° Les Panopéens, représentés par le genre *Panopeus.*

Les formes accessoires, qui, groupées autour de chacun de ces types, forment ces sections, sont nombreuses, et se rattachent les unes aux autres par des graduations tellement insensibles, qu'on ne peut hésiter un instant à reconnaître là un vaste ensemble tellement homogène, qu'il est impossible d'y établir des coupes tranchées, si l'on veut suivre dans ce travail les lois des classifications naturelles.

Le genre *Xantho*, qui se place en tête de la section des Xanthiens, a été établi par Leach, et tel que l'on doit aujourd'hui le comprendre, il renferme les Xanthides à carapace plus ou moins élargie, déprimée postérieurement, à front large et non denté, à bords latéro-antérieurs dentés ou lobés, chez lesquels l'article basilaire des antennes externes se réunit largement au front, et la tigelle mobile de ces appendices se trouve logée dans l'angle orbitaire externe. L'endostome ne présente pas de crêtes pour

limiter le canal branchial, et le bord labial n'est pas échancré à l'extrémité de ce dernier conduit. Enfin les pinces sont terminées par des doigts aigus, et les pattes ambulatoires sont cylindriques ou comprimées, mais ne portent pas de crêtes en dessus.

Les *X. floridus* (1) et *X. rivulosus* (2) peuvent être pris pour type de ce genre.

Autour du genre *Xantho*, il existe un grand nombre de genres plus ou moins semblables à celui-ci, mais qui, à raison de certaines particularités de leur organisation, doivent en être distingués. C'est ainsi que je crois nécessaire de séparer et de former une division générique particulière pour les espèces dont les bords latéro-antérieurs sont minces, et dont les pattes ambulatoires portent en dessus des crêtes tranchantes. Ces particularités de structure se remarquent au plus haut degré chez les *X. incisus* (3), *X. octodentatus* (4) et *X. superbus* (5), que je propose de ranger dans le genre *Lophozozymus*, correspondant presque entièrement à la subdivision (§ B, b b) établie par M. Milne Edwards parmi les Xanthes proprement dits.

Les Lophozozymes servent de chaînon entre les Xanthes et les Zozymes. Ce dernier genre comprend, en effet, les Xanthides à carapace un peu plus bombée que les précédents, dont les pattes ambulatoires sont pourvues en dessus d'une crête aiguë, et enfin dont les doigts des pinces sont creusés en cuiller à leur extrémité. Ce caractère les fait distinguer facilement des Lophozozymes, dont les pinces étaient tranchantes. Le type des *Zozymus* est fourni par le *Z. æneus* (6) des mers de l'Inde, espèce sur laquelle Leach s'était basé pour l'établissement de cette division générique.

La plupart des *Zozymus* de M. Milne Edwards se rangent aujour-

(1) Montagu, *Linn. Trans.*, t. IX, pl. 2, fig. 1. — Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 394.

(2) Risso, *Crustacés de Nice*, p. 14. — Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 394.

(3) Milne Edwards, *loc. cit.*, p. 397.

(4) Idem, *loc. cit.*, p. 398.

(5) Dana, *United States explor. Exped.*, t. I, p. 167, pl. 8, fig. 5.

(6) Linné, *Mus. Lud. Ulri.*, p. 451.

d'hui dans d'autres groupes : ainsi le *Z. latissimus* (1) est un *Atergatis*, et le *Z. tomentosus* (2) est un *Actæodes*.

Le genre *Zozymodes* de M. C. Heller (3) prend place également ici. Il est remarquable par la forme globuleuse de la carapace, et il se distingue des groupes voisins par la disposition du troisième article des pattes-mâchoires externes, dont le bord antérieur est échancré comme chez le genre *Daira*.

Parmi les autres dérivés du genre *Xantho*, dont les pattes ambulatoires sont cylindriques ou seulement comprimées, mais toujours dépourvues de crêtes, on remarque des différences importantes dans la disposition de la région antérieure. Chez les uns, de même que chez les Xanthes proprement dits, l'article basilaire de l'antenne externe atteint le prolongement sous-frontal; chez les autres, cet article est très-éloigné du front, et souvent même ce n'est que le deuxième article qui se trouve en rapport avec cette partie du bouclier céphalo-thoracique.

Les genres qui font partie de la première subdivision sont les *Xanthodes*, *Paraxanthus*, *Cycloxanthus*, *Homalaspis*, *Medæus*, *Xanthopsis*.

Le genre *Xanthodes* a été établi par M. Dana (4) pour quelques espèces chez lesquelles l'article basilaire des antennes externes se joint à un prolongement frontal mince et étroit, au lieu de se réunir largement au front. Par la forme générale de la carapace, ainsi que par la disposition du front et des pattes, les Xanthodes se rapprochent d'ailleurs beaucoup de certains Xanthes, et particulièrement de ceux dont le bouclier céphalo-thoracique est peu élargi, tels que le *X. scaber* (5) et le *X. Lamarckii* (6). Je suis disposé à croire que les Xanthodes ne doivent pas être séparés des Xanthes; mais comme je n'ai eu entre les mains aucune des

(1) Milne Edwards, *loc. cit.*, p. 384.

(2) Idem, *loc. cit.*, p. 385.

(3) Heller, *Crustaceen Fauna des rothen Meeres* (*Akad. der Wissenchaft*, 1861, p. 326).

(4) Dana, *Unit. Stat. explor. Exped.*, CRUSTACEA, t. I, p. 175.

(5) Fabricius, *Suppl. Entom. syst.*, p. 336.

(6) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 391.

espèces décrites par l'illustre zoologiste américain, il ne m'appartient pas de résoudre cette question; il faudrait pour cela comparer leur région antennaire à celle des Xanthes, tels que le *X. lividus* (1), chez lesquels le prolongement sous-frontal est mince et étroit.

Le genre *Paraxanthus* a été proposé, en 1843, par M. H. Lucas (2) pour un Cancérien recueilli sur les côtes du Chili, et auquel il donna le nom de *P. hirtipes*. Cette espèce est, en effet, remarquable par la forme très-aplatie de sa carapace, par son front extrêmement avancé, et par la disposition du troisième article des pattes-mâchoires externes qui est beaucoup plus long que large; le bord antérieur en est tellement oblique, que son angle interne constitue une sorte de tubercule terminal. Le plastron sternal est fortement rétréci en avant; et enfin, de même que dans les genres précédents, l'abdomen du mâle est subdivisé en cinq articles seulement.

M. Dana avait cru devoir ranger à côté du *P. hirtipes* le *X. sexdecimdentatus* (3). Ces deux espèces n'ont cependant entre elles que des rapports éloignés; les seuls caractères communs sont la courbure des bords latéro-antérieurs et la forme avancée du front, mais elles s'en distinguent par d'autres particularités très-importantes. Les pattes-mâchoires externes ont une forme complétement différente; le troisième article, au lieu d'être prolongé en avant, est au contraire subrectangulaire. Le plastron sternal n'est pas rétréci en arrière comme chez le *P. hirtipes;* enfin les bords latéro-antérieurs de la carapace sont multidentés. Ce dernier caractère ne nous permet pas de réunir le *X. sexdecimdentatus* aux Xanthes véritables, et nous oblige à en faire le type d'une division générique particulière, que l'on peut désigner sous le nom de *Cycloxanthus* (4).

(1) Lamarck, *Hist. des anim. sans vert.*, t. V, p. 272.

(2) D'Orbigny, *Voy. dans l'Amér. mérid.*, Crust., p. 18, pl. 7 *bis*.

(3) Milne Edwards et Lucas, *Voy. de d'Orbigny*, Crust., p. 15, pl. 7, fig. 2.

(4) Cette dénomination avait été employée par M. Milne Edwards pour quelques Crustacés fossiles du terrain nummulitique du département des Landes, mais il est reconnu aujourd'hui qu'ils doivent prendre place dans le genre *Xanthopsis* de M'Coy; le mot *Cycloxanthus* devient donc disponible.

Le genre *Medæus* de M. Dana (1) a d'étroites affinités avec les Xanthes : le front et les antennes sont disposés de même ; les pattes sont identiques ; seulement les bords latéro-antérieurs de la carapace, au lieu d'arriver à l'angle orbitaire externe, se dirigent en bas, et s'avancent au-dessous de l'orbite jusque sur les régions ptérygostomiennes, dans le voisinage du cadre buccal. Cette particularité de structure donne à la carapace un aspect tout à fait remarquable, surtout quand on l'examine de profil ; elle existe cependant, mais à un bien moins haut degré, chez quelques Xanthes, le *X. lividus* entre autres.

Le genre *Homalaspis* (2), dont je propose l'établissement, ne renferme jusqu'à présent qu'une seule espèce, le *Xantho planus* (3), qui ne peut rester parmi les Xanthes, dont il diffère par la forme des pattes-mâchoires externes et par la disposition de l'abdomen. En effet, le troisième article des pattes-mâchoires, au lieu d'être presque rectangulaire, est beaucoup plus long que large et presque triangulaire, ressemblant assez sous ce rapport à ce qui se voit chez le *Paraxanthus hirtipes* ; mais ce Décapode diffère de ce dernier, ainsi que des Xanthes, par l'abdomen, dont tous les anneaux sont libres chez le mâle au lieu d'être soudés, de façon à ne plus présenter que cinq articles. Cette particularité a toujours été considérée comme très-importante, et, toujours dans le groupe qui nous occupe, elle a nécessité la création d'un genre. Dans le cas dont il est ici question, elle se trouve associée à un caractère également important, celui que nous fournissent les pattes-mâchoires. Si l'on veut que les genres aient une même valeur, et soient basés sur des différences d'importance égale, il est donc impossible de laisser le *X. planus* parmi les Xanthes, et de n'en pas faire le type d'une petite division spéciale.

Les *Xanthopsis* de M. M'Coy (4) doivent se ranger à côté des genres précédents ; ils présentent certaines analogies avec les

(1) Dana, *Unit. Stat. explor. Exped.*, CRUST., t. I, p. 181.

(2) De ὁμαλὸς plat, et ἀσπὶς, bouclier.

(3) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 397 ; *Voy. de d'Orbigny*, CRUSTACÉS, p. 14, pl. 6, fig. 1.

(4) M'Coy, *Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, 1849, t. IV, p. 162.

Cycloxanthes. En effet, la carapace est peu élargie, et les bords latéro-antérieurs sont fortement courbes; mais en même temps ces Crustacés paraissent relier les Xanthides aux Carpilides par l'intermédiaire des *Harpactocarcinus*, dont ils offrent jusqu'à un certain point la même voussure de la carapace et le même front quadridenté.

Les Xanthiens dont l'article basilaire des antennes externes n'atteint pas le front se répartissent en quatre genres, qui sont les suivants : *Platyxanthus*, *Menippe*, *Pelœus* et *Xanthilites*.

Je propose de séparer des Xanthes ordinaires, et de former sous le nom de *Platyxanthus* une nouvelle division générique pour le *X. Orbignyi* (1) et pour deux espèces nouvelles que je compte faire connaître prochainement. Chez ces Crustacés, l'article basilaire des antennes externes est très-éloigné du front, et l'abdomen est divisé en sept articles. Par ce dernier caractère, qui leur est commun avec tous les genres de la section des Xanthiens à base antennaire courte, ils se rapprochent des *Homalaspis*, mais ils s'en éloignent, ainsi que des Xanthes ordinaires, par la disposition de la région antennaire. Le troisième article des pattes-mâchoires externes est plus long que large, et son bord antérieur est très-oblique. Ces particularités de forme rappellent ce que l'on remarque chez l'*Homalaspis planus* (Edw.) et chez le *Paraxanthus hirtipes*, et s'éloignent de la forme ordinaire de cet appendice chez les Xanthes. Ce nouveau genre se distingue donc facilement par un ensemble de caractères de la plus haute importance.

Dans le genre *Menippe* (2), l'article basilaire des antennes externes est également très-court, à tel point que le second article atteint à peine le front, et le troisième est loin de remplir l'hiatus orbitaire, de sorte que la fossette antennulaire n'est pas complétement séparée de l'orbite. La carapace est plus bombée que dans le genre précédent, et ordinairement un peu bosselée près du front. L'endostome porte une petite crête, qui ne se continue pas jus-

(1) Milne Edwards et Lucas, *Voy. de d'Orbigny*, Crustacés, p. 14, pl. 7, fig. 1.

(2) *Menippe*, de Hann, *Fauna japonica*, 1833, p. 21 ; *Pseudocarcinus*, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, 1834, t. I, p. 407.

qu'au bord labial. Cette disposition n'existait dans aucun des genres précédents. Les pinces sont remarquables par leur taille exagérée. Le *M. Rumphii* (1), qui habite les mers de l'Inde, peut être pris comme type de cette division.

Le genre *Pelœus*, établi par Eydoux et Souleyet (2), comprend une espèce des îles Sandwich presque entièrement semblable aux *Menippe* par la forme de la carapace, la disposition des antennes, etc.; mais qui en diffère par la disposition du troisième article des pattes-mâchoires externes, lequel, au lieu d'être subrectangulaire, est plus long que large, et arrondi en avant. Souleyet s'était complétement mépris sur les affinités véritables de ce genre; car, dans la description qu'il en donne, il le classe parmi les Cancériens, dont l'article basilaire des antennes externes arrive jusqu'au front, et il ne signale pas les analogies étroites qui rapprochent les *Pelœus* des *Menippe*. Cette erreur est d'autant plus singulière que, dans la figure qu'il a donnée de la région buccale et frontale de ce genre, et où le dessinateur a représenté assez exactement ce qu'il avait sous les yeux, la petitesse de l'article basilaire des antennes est même exagérée, et le deuxième article atteint à peine le front.

Le genre *Xanthilites* (3) de M. Bell est très-voisin des Xanthes ordinaires à carapace étroite, mais il en diffère par la brièveté de l'article basilaire des antennes externes, qui, de même que dans les trois genres précédents, n'atteint pas le front. Les régions branchiales sont remarquablement renflées, et donnent à la carapace un aspect particulier, qui rappelle un peu ce qui s'observe chez quelques Galénides.

Je dois placer aussi à la suite des Xanthiens un certain nombre de fossiles dont il m'a été presque ici impossible d'étudier tous les caractères, et chez lesquels la région antennaire, l'abdomen, les

(1) Fabricius, *Suppl. Entom. syst.*, p. 336. — Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, t. I, p. 408.

(2) *Voyage de la Bonite*, 1852, p. 224. — Lucas, *Voy. au pôle sud*, Crustacés, p. 17.

(3) Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontographical Society*, 1857, p. 17).

pattes-mâchoires externes ou d'autres pièces caractéristiques, manquent, de telle sorte qu'on ne peut savoir exactement à côté de quel genre vivant ils peuvent se placer. Cependant, à en juger par les parties conservées, il me paraît évident que c'est dans cette section qu'ils doivent prendre place. Les genres suivants sont dans ce cas :

Le genre *Xanthosia*, établi par M. Bell (1) pour quelques Crustacés du terrain crétacé, qui ressemblent beaucoup aux Xanthes élargis, tels que le *X. floridus*, mais dont on ne connaît que la face dorsale de la carapace.

Le genre *Titanocarcinus* (2), groupe que je crois devoir former pour un certain nombre de Crustacés fossiles qui, par leurs formes générales, présentent beaucoup d'analogies avec certains Xanthes, mais qui s'en éloignent par l'élargissement de la carapace en arrière. Le *X. Edwardsii* de M. Sismonda doit rentrer dans cette petite division.

Le genre *Lobonotus* (3), renfermant un Cancérien fossile du terrain miocène de Saint-Domingue, qui, par la disposition de la région antennaire, des pattes, etc., se rapproche beaucoup des Xanthes, dont il s'éloigne néanmoins par le renflement des régions branchiales, caractère qui doit le faire placer à côté du genre précédent.

Le genre *Caloxanthus* (4), dont je propose la création pour recevoir une espèce des grès verts du Maine, dont l'aspect est très-remarquable et tout à fait particulier; il se rattache intimement aux Xanthes ordinaires à carapace élargie ; mais on n'aperçoit sur le bouclier céphalo-thoracique aucune indication des régions.

Les Chlorodiens, représentés par le genre *Chlorodius*, se lient étroitement aux Xanthiens. Les Zozymes, ainsi que les *Xanthodius*, peuvent être regardés comme les anneaux de la chaîne qui réunit ces deux groupes. En effet, le nom de *Chlorodius*, donné par Leach aux Cancériens dont les doigts sont terminés en cuiller, fut appli-

(1) Bell, *loc. cit.* (*Palæontographical Society*, 1862, p. 3).

(2) De τίτανος, marne, et καρκινος, crabe.

(3) De λοβὸς, lobe, et νῶτος, dos.

(4) De καλὸς, beau, et de *Xantho*.

qué par Ruppell à un petit Crustacé commun sur les côtes de la mer Rouge, et appelé *Cancer niger* par le voyageur Forskal (1). M. Milne Edwards fit ensuite rentrer dans ce même genre un certain nombre d'espèces analogues par leurs formes aux Xanthes, dont les pattes ambulatoires sont cylindriques ou comprimées, mais ne portent pas de crêtes tranchantes sur leur bord supérieur, dont les pinces sont en cuiller, dont l'article basilaire des antennes externes se réunit largement au front, la tigelle mobile étant logée dans l'hiatus orbitaire externe; dont le troisième article des pattes-mâchoires externes est légèrement échancré sur son bord antérieur, et enfin dont l'abdomen du mâle est divisé en cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième segments étant soudés entre eux.

Ce genre ainsi délimité est arrivé aujourd'hui à renfermer un grand nombre d'espèces très-différentes entre elles. Chez quelques-unes, la carapace était très-élargie et presque lisse; chez d'autres, elle était étroite et bosselée; aussi je crois nécessaire d'établir quelques coupes dans ce petit groupe naturel, et je proposerais de conserver le nom de *Chlorodius* pour les espèces plus ou moins semblables au *C. niger* de Forskal, chez lesquelles la carapace est rétrécie, peu bombée, peu bosselée (si ce n'est sur les régions latéro-antérieures), où les pattes antérieures sont longues, et où les bras dépassent beaucoup le bord de la carapace.

Les autres espèces de l'ancien genre Chlorode se placeraient alors naturellement dans deux sous-genres, que je désignerais sous les noms de *Phymodius* (2) et de *Leptodius* (3).

Les premières se reconnaissent à leur carapace étroite comme celle des Chlorodes, mais fortement lobulée en avant aussi bien qu'en arrière. Le *Phymodius ungulatus* (4) et le *P. areolatus* (5) peuvent être pris pour type de cette petite division.

(1) Forskal, *loc. cit.*, p. 89. — Ruppell, *loc. cit.*, p. 20, pl. 4, fig. 7. — Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 401.

(2) De φῦμα, verrue.

(3) De λεπτὸς, mince.

(4) *Chlorodius ungulatus*, Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 410.

(5) *Chlorodius areolatus*, Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 400.

Le sous-genre *Leptodius* comprend les espèces qui, comme le *L. exaratus* (1), ont la carapace élargie, légèrement bombée en avant, peu ou point lobulée, si ce n'est vers la partie antérieure, et les bras courts, et ne dépassant pas le bord du bouclier céphalo-thoracique.

Les Chlorodes, avons-nous dit, se lient intimement aux Xanthes, dont ils offrent l'aspect extérieur. Parmi les Xanthiens, le genre *Zozymus*, en effet, porte des pinces en cuiller ; mais ses pattes ambulatoires sont garnies de crêtes tranchantes, tandis que chez les Chlorodes ces appendices sont cylindriques.

Le genre *Xanthodius* de M. Stimpson (2), qui ressemble, ainsi que son nom l'indique, à certains Xanthes, présente une combinaison de caractères telle, qu'il doit être placé entre la section des Chlorodiens et celle des Xanthiens ; en effet, ses pattes ambulatoires sont cylindriques, ses antennes externes sont disposées comme chez les Chlorodes, et ses pinces sont également en cuiller ; mais il se distingue de ces derniers par l'existence d'une légère crête sur l'endostome, qui est lisse chez les Chlorodiens. La forme élargie de la carapace des *Xanthodius* les rapproche particulièrement du sous-genre *Leptodius*.

A côté des Chlorodes viennent se ranger deux petits genres, dont on doit la connaissance à M. J. Dana, et qui servent à rattacher les Chlorodes aux Pilumniens : ce sont les *Pilodius* et les *Cyclodius*.

Le genre *Pilodius* (3) se reconnaît à ses pinces terminées en cuiller et à sa carapace rétrécie. Il se rapproche particulièrement par là des *Chlorodius* et des *Phymodius*, mais il s'en distingue par la disposition de l'article basilaire des antennes externes, qui est court, et qui, au lieu d'être enchâssé largement entre le prolongement sous-frontal et le bord sous-orbitaire interne, atteint à peine ce prolongement, lequel est étroit, petit, et n'arrive qu'à l'angle de l'article antennaire. Cette différence est du même ordre que

(1) *Chlorodius exaratus*, Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 402.

(2) Stimpson, *Ann. of the Lyceum of nat. Hist.*, 1858, t. VII, p. 6.

(3) Dana, *Unit. Stat. explor. Exped.*, Crust., t. I, p. 216.

celle que nous avons vue exister entre les Xanthes et les Xanthodes. Les bords latéro-antérieurs de la carapace, au lieu d'être lobés ou largement dentés comme chez les *Phymodius* et les *Leptodius*, sont garnis de dents spiniformes comme chez certains Chlorodes. Le *Pilodius scabriculus* (1) et le *P. pugil* (2) peuvent être considérés comme les types du genre.

Le genre *Cyclodius* (3) de M. Dana comprend les Cancériens à carapace étroite, suborbiculaire, lobulée, à bords latéro-antérieurs découpés en dents spiniformes, à surface légèrement poilue, à pinces terminées par des doigts creusés en cuiller, à article basilaire des antennes externes largement réuni au front, et à abdomen du mâle divisé en sept articles. Ce groupe se rapproche des Chlorodes par plusieurs de ses caractères, entre autres par la forme des pinces, l'absence de crêtes sur l'endostome, la disposition de la région antennaire; mais, d'autre part, il a d'étroites relations avec les Pilumnes; l'aspect général de la carapace est le même, la surface en est poilue, et enfin l'abdomen du mâle présente sept articles, comme chez toutes les espèces de ce dernier genre. Les *Cyclodius* peuvent donc être considérés comme un type de transition servant à relier deux formes, celle des Chlorodes et celle des Pilumnes qui, au premier abord, paraissent très-différentes.

Les Pilumniens constituent un petit groupe très-naturel et très-nombreux en espèces; ils ne comprennent cependant que deux genres : le genre *Pilumnus* et le genre *Pilumnoides*, et encore ce dernier n'est lui-même représenté que par une seule espèce.

Le genre *Pilumnus*, dont on doit la création à Leach (4), comprend les Xanthides à carapace peu élargie, légèrement bombée et couverte de poils, à bords latéro-antérieurs généralement spinuleux. Les pinces des Crustacés de ce groupe sont terminées par des doigts aigus. Ordinairement l'article basilaire des antennes

(1) Dana, *loc. cit.*, t. I, p. 220, pl. 12, fig. 9.
(2) Idem, *loc. cit.*, p. 219, pl. 12, fig. 8.
(3) Idem, *loc. cit.*, p. 222.
(4) Leach, *Trans. Linn. Soc.*, t. XI, p. 322.

externes est court, et n'atteint pas le front ; il n'est guère plus large à son extrémité que le second article, qui est presque aussi long. Le troisième dépasse le front et n'est pas logé dans l'hiatus orbitaire, mais complétement mobile. Enfin la tigelle terminale de ces antennes est très-longue. L'endostome porte de chaque côté une crête saillante, destinée à limiter le canal expirateur de la chambre branchiale. Nous avons vu que, chez la plupart des genres précédents, l'endostome était lisse ; les *Menippe* et les *Xanthodius* seuls portaient un rudiment de crête, qui, au lieu d'atteindre le bord labial, s'arrêtait à peu de distance du bord postérieur de l'endostome. Ce caractère suffit donc pour séparer nettement les Xanthiens des Pilumniens. Ces derniers ont d'ailleurs quelque chose dans leur aspect général qui ne permet pas de les méconnaître ; il faut aussi noter que toujours l'abdomen du mâle est divisé en sept articles.

Le genre *Pilumnoides* a été établi par M. Lucas (1) pour une petite espèce dont M. Pœppig (2) avait fait un *Hepatus*, mais qui a des relations très-étroites avec les Pilumnes, et qui, dans une classification méthodique, doit être placée à côté de ces derniers. Les seuls caractères propres à distinguer les *Pilumnoides* consistent dans la forme générale de la carapace, et la disposition du cadre buccal. En effet, le bouclier céphalo-thoracique est suborbiculaire et fortement bombé, au lieu d'être aplati comme dans le genre précédent, et ses bords latéro-antérieurs, au lieu de se terminer brusquement à l'angle latéro-postérieur, se continuent, en décrivant sur la région branchiale une courbe régulière, jusqu'au niveau du milieu de la région cardiaque. Le bord antérieur du cadre buccal est plus droit que chez les Pilumnes.

Je crois devoir placer à la suite des Pilumniens un Crustacé fossile du terrain nummulitique, remarquable par la forme de sa carapace, et qui constitue un petit genre, auquel je proposerai de donner le nom de *Syphax*. En le plaçant à côté des Pilumnes,

(1) Lucas, *Voy. de d'Orbigny*, Crustacés, p. 21, pl. 9, fig. 2.

(2) *Hepatus perlatus*, Pœppig, *Archiv für Naturgesch.* de Wiegmann, 1836, p. 135, pl. 10, fig. 2.

je me base plutôt sur des analogies de formes que sur des caractères précis; en effet, je n'ai pu étudier que le bouclier céphalo-thoracique de cet animal. La région antennaire, les pattes ambulatoires et l'abdomen, qui auraient été si importants à examiner, manquaient sur les échantillons que j'ai eus entre les mains.

Nous avons déjà vu que par l'intermédiaire des *Cyclodius*, les Pilumnes se rattachaient aux Chlorodiens; d'autre part ils se rattachent aux Xanthiens, et ce sont les genres *Menippe*, *Pelæus*, etc., qui établissent ce passage. En effet, chez les Pilumnes aussi bien que chez ces derniers, l'article basilaire des antennes externes n'atteint généralement pas le front, et l'abdomen du mâle est divisé en sept articles. Nous verrons plus loin que les Pilumnes se lient également aux Panopéens.

La section des Panopéens est constituée tout entière par l'ancien genre *Panopeus* tel que M. Milne Edwards (1) l'avait créé et délimité, en y comprenant aussi les espèces dont les travaux récents l'avaient enrichi. Mais ce groupe ainsi augmenté était arrivé à renfermer des formes trop hétérogènes et des espèces dont les caractères étaient trop dissemblables. Aussi M. Stimpson a-t-il proposé d'y établir plusieurs coupes génériques. Aujourd'hui on reconnaît parmi les Panopéens les genres *Panopeus*, *Eurythium* et *Heteropanope*.

Le genre *Panopeus* ainsi circonscrit comprend les Xanthides à carapace en général médiocrement élargie et un peu ovalaire, chez lesquels les bords latéro-antérieurs sont minces et dentés; les pattes ne sont pas surmontées de crêtes; l'article basilaire des antennes externes se joint au front; le cadre buccal est largement ouvert en avant, et le bord labial est fortement échancré pour constituer un orifice expirateur; mais l'endostome n'est pas garni de crêtes saillantes. Le bord inférieur de l'orbite est interrompu par un hiatus profond, situé au-dessous de l'angle orbitaire externe. L'abdomen du mâle n'est composé que de cinq articles. Le

(1). Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 403.

P. Herbstii (1) peut être pris comme type de ce genre, qui paraît être essentiellement américain. Nous avons déjà vu, dans un précédent chapitre, que le genre *Panopeus* avait quelques rapports de formes avec certains Portuniens, et particulièrement avec les Carcins. D'autre part, il se rattache intimement aux Xanthes proprement dits, dont il ne diffère guère que par l'existence d'un hiatus sous-orbitaire externe.

M. Stimpson a proposé de séparer des Panopées, et de former, sous le nom d'*Eurytium* (2), une nouvelle division générique pour une espèce des côtes de l'Amérique septentrionale, connue sous le nom de *Panopeus limosus* (3). Ce Crustacé se distingue en effet des Panopées véritables par la largeur de sa carapace, la forte crête de son endostome et la disposition des verges, qui, chez le mâle, passent sous le bord du sternum pour atteindre l'abdomen, montrant ainsi une certaine analogie avec les Ocypodes. L'abdomen du mâle, de même que celui du genre précédent, est divisé en cinq articles.

Le genre *Heteropanope*, établi également par M. Stimpson (4), comprend certaines espèces très-voisines des Panopées, mais dont l'endostome est muni d'une crête fortement marquée, atteignant le bord labial; dont la fissure sous-orbitaire externe est petite au lieu d'être largement ouverte ; enfin, dont l'abdomen se compose de sept articles chez le mâle. Les *Panopeus dentatus* (5), *P. caystrus* (6) et *P. formio* (7) peuvent servir de types à ce genre. Les Hétéropanopées présentent beaucoup de ressemblance avec

(1) *Cancer Panope*, Herbst, *loc. cit.*, pl. 50, fig. 5; *Panopeus Herbstii*, Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 403.

(2) Stimpson, *Notes on North American Crustacea* (*Ann. and Lyc. of natur. Hist. of New-York*, 1859, p. 10).

(3) *Cancer limosa*, Say, *Journ. Acad. Nat. Sc. of Philadelphia*, t. I, p. 446 ; *Panopeus limosus*, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 404.

(4) Stimpson, *Prodromus* (*Proceed. of the Acad of Nat. Sc. of Philadelphia*, 1858, p. 33).

(5) White, *Zool. of the Voyage of H. M. S. Samarang*, Crustacea, 1848, p. 41, pl. 11. fig. 1.

(6) Idem, *loc. cit.*, p. 42, pl. 9, fig. 2.

(7) Idem, *loc. cit.*, p. 42, pl. 9, fig. 1.

les Xanthiens, dont ils ont l'aspect général. Par la disposition de l'abdomen ils se rapprochent des Platyxanthes, des Ménippes, dont ils s'éloignent d'ailleurs par beaucoup d'autres caractères. La même particularité de structure les rattache aux Pilumniens par l'intermédiaire de quelques espèces non décrites que je proposerai de réunir en un petit genre sous le nom de *Pilumnopeus*, lequel participe à la fois, comme son nom l'indique, des Pilumnes et des Panopées. Par la forme du bord labial et l'existence d'une échancrure sous-orbitaire externe, il se rapproche de ces derniers; d'autre part, par la forme du front, par l'aspect de la carapace, par l'existence de sept anneaux à l'abdomen, il se lie intimement aux Pilumnes.

La section des Oziens se compose de plusieurs genres très-voisins les uns des autres, en tête desquels se trouve le genre *Ozius* établi en 1834 par M. Milne Edwards (1). Il présente quelques caractères communs avec les Panopées, entre autres d'avoir le bord labial fortement échancré, pour livrer passage à l'eau qui sort du canal expirateur de la chambre branchiale. La carapace est médiocrement élargie et en général aplatie; les antennes externes sont disposées comme chez les Xanthes; l'endostome est fortement canaliculé. Les pinces sont terminées par des doigts aigus; les pattes ambulatoires sont cylindriques ou comprimées, mais ne portent jamais de crêtes. L'abdomen du mâle, de même que celui des Pilumnes, des Hétéropanopées, etc., se compose de sept articles. L'*Ozius tuberculosus* (2) et l'*Ozius guttatus* (3) peuvent être pris comme types de cette division.

M. Dana a réuni, sous le nom de *Pseudozius* (4), un certain nombre d'espèces qui présentent quelques-uns des caractères des *Ozius*, tels que les crêtes endostomiennes et l'échancrure du bord labial, mais qui diffèrent considérablement de ce dernier genre par la disposition des antennes externes. En effet, de même que

(1) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, p. 404.
(2) Idem, *loc. cit.*, t. I, p. 405.
(3) Idem, *loc. cit.*, t. I, p. 406.
(4) Dana, *United States explor. Exped.*, Crustacea, t. I, p. 232.

chez les Ménippes, les Platyxanthes, les *Pelæus*, etc., l'article basilaire n'arrive pas au front, et la tigelle mobile se trouve libre, au lieu d'être enchâssée dans l'hiatus orbitaire interne. La carapace, plus ou moins transversale, est en général fortement déprimée; les doigts des pinces sont aigus; enfin l'abdomen est divisé en sept articles.

Le genre *Spherozius* a été établi par M. Stimpson (1) pour quelques espèces très-voisines des *Pseudozius*, dont elles présentent les caractères antennaires; mais elles sont caractérisées par la forme rétrécie et subglobuleuse de la carapace : le *Pseudozius dispar* de Dana (2) peut servir de type à ce genre.

Le genre *Epixanthus*, proposé dernièrement par M. le docteur C. Heller (3), rattache les Ozies aux Xanthes. Il présente en effet la forme générale de ces derniers; les antennes externes sont disposées de même, mais l'endostome est fortement canaliculé, et, de même que chez les Oziens, l'abdomen du mâle compte sept articles. L'*Ozius frontalis* de M. Milne Edwards (4) doit se ranger dans ce genre.

Je crois donc placer ici à la suite des Oziens, et sous le nom générique de *Necrozius*, un Crustacé fossile de l'argile de Londres qui, par sa forme générale, ressemble beaucoup aux *Spherozius*. L'article basilaire des antennes externes, autant qu'on peut en juger sur l'individu que j'ai entre les mains et que je dois à l'obligeance de M. Bowerbank, paraît ne pas atteindre le front. L'abdomen présente sept articles et les pattes antérieures sont très-inégales, comme on le remarque chez les Oziens en général. Malheureusement je n'ai pu étudier l'endostome et voir s'il était lisse ou garni de crêtes, mais l'ensemble des caractères fournis par les autres

(1) Stimpson, *Prodromus*, etc. (*Proceed. of the Acad. of Nat. Scien. Philadelph.*, 1858, n° 85.

(2) Dana, *loc. cit.*, t. I, p. 235, pl. 13, fig. 9.

(3) Heller, *Beiträge zur Crustaceen-Fauna des Rothen Meeres* (*Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. Math. Natur.*, *cl.* XLIII, Bd. 1, abth. 1861), p. 323, pl. 1, fig. 14.

(4) Milne Edwards, *loc. cit.*, pl. 1, p. 406.

parties suffit pour fixer la place que ce fossile doit occuper dans une classification naturelle.

Le genre *Ruppellia* de M. Milne Edwards (1) fait encore partie du petit groupe des Oziens, dont il offre les principaux caractères. L'endostome est fortement canaliculé, le bord labial est échancré ; l'abdomen du mâle compte sept articles, mais la région antennaire est conformée d'une façon toute particulière. Le bord orbitaire inférieur se joint à l'angle externe du front, de façon que les antennes externes sont complétement exclues de l'orbite ; l'article basilaire est grand et se soude au front par son bord supérieur, qui porte vers son milieu une tigelle mobile d'une petitesse extrême. Cette disposition rattache les Oziens aux Ériphies d'un côté, et aux Étisiens d'un autre côté ; elle rappelle également ce qui s'observe dans une des divisions de l'agèle des Carpilides, le genre *Euxanthus* de Dana. Le *R. tenax* (2), de la mer Rouge, a été pris comme base pour l'établissement de ce genre.

Les Ruppellies nous conduisent donc directement à la section des Étisiens, qui offre elle-même des liens de parenté étroits avec les Chlorodiens.

Le genre *Etisus*, dont on doit la création à M. Milne Edwards (3), renferme des Crustacés très-semblables, par leurs formes, aux Leptodiens, dont ils ont aussi les pinces en cuiller ; mais ils en sont nettement séparés par la disposition de la région antennaire. En effet, l'article basilaire des antennes externes est très-grand, se réunit au front, et présente en dehors un prolongement qui remplit l'*hiatus* orbitaire interne, de telle sorte que la tigelle mobile est complétement exclue de l'orbite et s'insère sous le front.

M. Dana a proposé de séparer des Étises, sous le nom d'*Etisodes* (4), les espèces dont la carapace est moins élargie, plus bosselée, et dont les bras ne dépassent pas le bord du bouclier céphalo-thoracique. L'*Etisodes anaglyptus* de Milne Edwards devrait rentrer dans ce genre.

(1) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 420.
(2) *Cancer tenax*, Ruppell, *op. cit.*, pl. 3, fig. 1.
(3) Milne Edwards, *loc. cit.*, t. I, p. 410.
(4) Dana, *United Stat. explor. Exped.*, Crustacea, t. I, p. 184.

A côté des Étisodes doivent se placer quelques espèces de l'océan Indien, que je compte faire connaître dans une autre occasion, et qui se rapprochent peut-être, davantage encore, des Chlorodiens; je proposerai d'en faire un genre sous le nom de *Chlorodopsis.* Par leur forme générale, les espèces qui composent ce groupe ressemblent beaucoup aux *Pilodius*, avec lesquels on les confondrait, si l'on n'examinait pas la région antennaire; en effet, l'hiatus orbitaire externe est rempli par un prolongement de l'article basilaire, et la tigelle mobile est exclue de l'orbite comme chez les Étisiens. On ne peut cependant pas les confondre avec ces derniers, parce que de même que dans le groupe de Chlorodiens, le bord antérieur du cinquième article des pattes-mâchoires externes est légèrement échancré en arrière de l'insertion du quatrième article.

D'après l'étude que nous venons de faire des différents genres qui composent l'agèle des Xanthides, nous voyons donc que ce groupe comprend un grand nombre de formes créées sur un même plan typique, qui, modifié de diverses manières, permet, par certaines combinaisons de caractères, l'établissement de plusieurs subdivisions plus ou moins homogènes.

Les principales particularités organiques qui se remarquent et qui, suivant leur mode de groupement, caractérisent ces groupes, sont de différents ordres, et peuvent se résumer de la manière suivante :

1° L'article basilaire des antennes externes se joint au front.
L'article basilaire des antennes externes ne se joint pas au front.
L'article basilaire des antennes externes se prolonge dans l'hiatus orbitaire.

2° L'endostome est canaliculé.
L'endostome est lisse.

3° Le bord labial est fortement échancré.
Le bord labial est entier ou à peine échancré.

4° Les pattes ambulatoires présentent des crêtes.
Les pattes ambulatoires ne présentent pas de crêtes.

5° Les pinces se terminent par des doigts en cuiller.
Les pinces se terminent par des doigts tranchants.

6° L'abdomen du mâle se compose de sept articles.
L'abdomen du mâle se compose de cinq articles.

Ces caractères se combinent de diverses manières, de façon à modifier les principales formes des Xanthides, et à les rattacher les unes aux autres. C'est ainsi que, parmi les Chlorodiens, chez les uns l'article basilaire des antennes arrive seulement au front ; chez les autres (*Chlorodopsis*), il remplit l'hiatus orbitaire.

Chez les uns, l'abdomen présente cinq articles (*Chlorodius*); chez les autres, il en offre sept (*Cyclodius*).

Parmi les Oziens, tantôt l'article basilaire des antennes n'arrive pas au front (*Pseudozius*) ; tantôt il y arrive (*Ozius*), tantôt il se prolonge dans l'hiatus orbitaire, qui est ainsi fermé (*Ruppellia*). Par ce caractère, il semblerait que l'on dût ranger ce dernier à côté des Étises; mais, ceux-ci n'ont jamais de crêtes endostomiennes et l'abdomen du mâle ne compte jamais que cinq articles; tandis que chez les Ruppellies nous voyons des crêtes, et nous trouvons sept articles à l'abdomen : cette combinaison de caractères les placera, par conséquent, entre les Oziens et les Étisiens, mais plus près des premiers.

Parmi les Xanthiens, nous trouvons presque toutes les combinaisons possibles des caractères signalés plus haut, si ce n'est que jamais il n'existe de crêtes endostomiennes bien marquées, et que l'orbite n'est jamais fermée en dedans par le premier article des antennes externes.

Il serait donc impossible, dans un tableau dichotomique, de représenter les affinités véritables des divers genres. On arriverait à rapprocher des formes très-différentes et à en éloigner de très-analogues ; on ne peut donc s'en servir que comme d'une clef pour arriver facilement à la détermination des divers groupes.

SECTION DES XANTHIENS.

Genre XANTHO.

Cancer, Linné, Fabricius, Montagu, Herbst.

Xantho, Leach, *Malacostraca Podophthalmata Britanniæ*, 1815.

Xantho, Desmarest, *Considér. sur les Crustacés*, 1825, p. 104.

Xantho, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, 1834, t. I, p. 387.

Xantho, de Hann, *Fauna japonica*, Crust., p. 18.

Xantho, Dana, *Unit. Stat. explor. Exped.*, Crustacea, t. I, p. 165.

Leach a séparé, du grand genre *Cancer* de Linné, une espèce commune sur nos côtes, et connue sous le nom de *C. floridus*, Montagu ; il en a fait le type d'une nouvelle division générique qui fut aussitôt adoptée par tous les naturalistes, et dans laquelle on a fait rentrer un grand nombre d'espèces déjà connues alors ou nouvellement découvertes.

Ainsi, en 1834, M. Milne Edwards rangeait vingt et un Cancériens dans le genre Xanthe ; aujourd'hui il en existe beaucoup plus, mais quelques-unes des formes que l'on avait placées dans ce groupe devaient en être séparées pour rentrer dans d'autres divisions reconnues nécessaires : c'est ainsi que le *X. hirtissimus* a été placé parmi les *Actæa*, que le *X. hirtipes* est devenu le type des Paraxanthes.

Le *X. planus* et le *X. rotundifrons* ne peuvent également pas rester dans le genre qui nous occupe; ils doivent trouver place dans des groupes différents.

Ainsi réduit, le genre *Xantho* de Leach se distingue à l'aide des caractères suivants.

La carapace est médiocrement élargie, peu bombée, presque plate transversalement, et n'est courbée dans le sens de sa longueur que dans sa portion antérieure ; cette disposition lui donne un aspect particulier, qui permet de distinguer, au premier coup d'œil, les Xanthes des divers représentants de l'agèle des Carpilides. En effet, chez ces derniers, la carapace est en général régulièrement bombée, et la courbure est presque aussi sensible

vers la partie postérieure que vers la partie antérieure : la région cardiaque est aussi plus élevée que les régions branchiales.

Les régions sont indiquées par des sillons peu profonds, mais distincts ; en général, elles ne sont pas décomposées en lobules. Les bords latéro-antérieurs sont épais, divisés en un petit nombre de dents ou de lobes. Ils se prolongent peu en arrière, et une ligne qui joindrait les angles latéraux diviserait le bouclier céphalo-thoracique en deux parties à peu près égales. Le front est lamelleux, avancé, presque horizontal, ordinairement entier ou sinueux et légèrement échancré au milieu ; il n'est jamais découpé en dents comme chez les Cancers, ou même comme chez les Ozies.

L'article basilaire des antennes externes est bien développé, il atteint le front, auquel il se réunit largement ; la tigelle mobile s'insère dans l'angle orbitaire interne, qu'elle remplit complétement. Les antennes internes se reploient transversalement sous le front. Le troisième article des pattes-mâchoires externes est subrectangulaire, et non échancré sur son bord antérieur, comme chez les Zozymodes ; l'endostome est lisse, et ne porte pas de crêtes destinées à limiter en dedans le canal expirateur de la chambre branchiale. Les pattes antérieures sont fortes, inégales, mais cette inégalité est beaucoup moins marquée que chez les Ozies et les Ménippes ; les pinces se terminent par des doigts tranchants, quelquefois un peu arrondis vers le bout, mais jamais en cuiller, comme ceux des Chlorodes, des Étises, des Zozymes, etc.

Les pattes ambulatoires sont courtes, légèrement comprimées, mais jamais elles ne portent en dessus de crêtes tranchantes comme celles des Lophozozymes et des Zozymes. L'abdomen du mâle est divisé en cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés entre eux. Dans l'abdomen de la femelle tous les segments sont libres.

En étudiant les diverses espèces qui composent ce genre, on reconnaît qu'il renferme deux formes bien distinctes par les dimensions relatives des diverses parties de la carapace. Au premier abord, et si l'on examinait les Xanthes chez lesquels

cette disposition est portée à son plus haut degré, on serait tenté de les séparer et de les ranger dans des divisions génériques distinctes ; mais on ne tarde pas à reconnaître qu'il existe tous les passages d'une forme à l'autre, et qu'une ligne de démarcation serait impossible à tracer.

Chez les uns, le bouclier céphalo-thoracique est notablement élargi, et les bords latéro-antérieurs forment, avec le front, une ligne courbe régulière à grand rayon. Comme représentants de cette forme, je pourrai citer les Xanthes de nos côtes, le *X. Gaudichaudii* du Chili (1), le *X. punctatus* (2) de l'île de France, etc.

Chez les autres, au contraire, la carapace est beaucoup plus étroite, les bords latéro-antérieurs sont courts, et forment, en se réunissant au front, un angle plus marqué. On observe cette disposition chez le *X. scaber* (3) des îles de la Sonde, chez le *X. Lamarckii* (4) de l'île de France.

§ 1er. — *Xanthes à carapace élargie.*

XANTHO FISCHERI, Nobis.

Voy. *Ann. des sc. nat.*, 1862, t. XVIII, pl. 7, fig. 3, 3a, 3b.

Cette espèce, dont je ne connais jusqu'à présent qu'un seul individu qui appartient au musée de Berne, et qui m'a été obligeamment communiqué par M. Fischer-Ooster, a été recueilli dans les couches argileuses du gault de Sainte-Croix (canton de Neufchâtel). C'est donc, géologiquement parlant, un des plus anciens Brachyures connus, et il est à remarquer qu'il appartient à l'un des groupes les plus élevés en organisation, celui des Xanthiens ; dans le même étage, nous avions, d'ailleurs, déjà rencontré le genre *Reussia*, qui en est très-voisin.

La carapace est beaucoup plus large que longue, et sous ce rapport le *Xantho Fischeri* se place dans la section des Xanthes

(1) Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, t. I, p. 396.
(2) Idem, *loc. cit.*, p. 396.
(3) Fabricius, *Suppl. Entom. syst.*, p. 336.
(4) Milne Edwards, *loc. cit.*, p. 391.

élargis ; le bouclier céphalo-thoracique est légèrement bombé dans sa partie antérieure et déprimé en arrière ; en avant, les régions sont assez nettement indiquées ; les sillons sont plus marqués que chez le *X. floridus*, Montagu, et le *X. rivulosus* des côtes de France, mais ils le sont moins que chez le *X. impressus* de Lamarck, dont ils rappellent, d'ailleurs, la disposition générale, bien que la lobulation soit, dans l'espèce fossile, poussée beaucoup moins loin que dans l'espèce vivante.

En effet, la région gastrique se confond presque complétement avec la région hépatique. Les lobes protogastriques sont renflés et portent quelques tubercules ; le lobe mésogastrique est étroit et se prolonge jusqu'au front. Le sillon gastro-cardiaque est nettement indiqué, et il se continue latéralement avec un sillon branchial qui, de chaque côté, s'étend en dehors et va se perdre sur le bord latéro-antérieur, après s'être décomposé en trois sillons qui aboutissent : le premier, en arrière du dernier lobe latéro-antérieur, le second en avant de ce lobe, et le troisième, beaucoup moins marqué, en avant du deuxième lobe ; ils se réfléchissent en dessous, sur les régions ptérygostomiennes, où l'on aperçoit nettement leurs empreintes. Le front est étroit, peu avancé ; vu en dessus, il est déprimé sur la ligne médiane et renflé sur les côtés ; vu en dessous, il est un peu échancré au milieu et légèrement onduleux. Les orbites sont petites, et présentent sur leur bord supérieur les deux petites fissures que l'on voit en général chez les Xanthes. L'angle orbitaire externe est peu marqué ; les bords latéro-antérieurs sont divisés en trois lobes larges et arrondis, dont le dernier est le plus proéminent.

Les régions ptérygostomiennes portent encore quelques tubercules assez gros. L'article basilaire des antennes externes, autant qu'on peut en juger sur l'individu que j'ai eu entre les mains, se joint largement au front ; les pattes-mâchoires manquent, le plastron sternal a disparu ; on peut voir encore deux des articles de l'abdomen, le dernier et l'antépénultième ; mais comme ils appartiennent à une femelle, les caractères que l'on en peut tirer sont de nulle valeur. Les pinces et les pattes ambulatoires n'existent pas.

La carapace mesure 0m,022 dans son plus grand diamètre transversal, et 0m,012 du front au bord postérieur.

Cette espèce, à certains égards, s'éloigne des Xanthes vivants. Mais les différences sont trop faibles et d'une importance trop minime pour autoriser la création d'une division générique spéciale.

Robineau-Desvoidy a décrit, sous le nom de *Xantho Agassizi* (1), un Crustacé fossile du terrain néocomien de Saint-Sauveur en Puisaye (Yonne). « Le corps, dit-il, est très-incomplet; » il est entièrement garni, ainsi que ses mains, de points tuberculeux. Le dessous de la carapace offre des linéaments et des » bosselures qu'on a coutume d'observer sur les espèces de ce » genre. Les bords antérieurs sont crénelés. » Cette description est tellement incomplète, qu'elle pourrait presque s'appliquer à un Crustacé quelconque, et la figure que l'auteur donne de ce fossile est complétement invraisemblable : on ne peut se rendre compte, ni de ce que l'on y voit, ni de ce que l'on y doit voir. La pince, qu'il rapporte à cette espèce et qu'il figure pl. 5, fig. 20, n'a jamais appartenu à un Xanthe, ni même à un Cancérien; elle provient évidemment de quelque Brachyure anormal, peut-être du groupe des Dromiens. Il me paraît donc impossible d'admettre ici le *X. Agassizi*, et je crois nécessaire de le rayer des cadres zoologiques, jusqu'à ce que la découverte d'une autre carapace permette de lui assigner des caractères plus précis et d'en donner une figure plus exacte.

Robineau-Desvoidy avait reçu cette espèce de M. Cotteau, dont les recherches approfondies ont tant contribué au progrès des connaissances relatives aux Échinides. J'ai cherché à me la procurer, mais M. Cotteau ne l'a plus, et parmi les échantillons de la collection de Robineau-Desvoidy que le conservateur du musée d'Auxerre a bien voulu me permettre d'étudier, cette pièce ne s'est pas trouvée.

(1) Robineau-Desvoidy, *Mém. sur les Crustacés du terrain néocomien de Saint-Sauveur en Puisaye* (Yonne) (*Ann. Soc. entomol.*, 2e série, 1849, t. VII, p. 139, pl. 5, fig. 21).

Dans beaucoup de catalogues de Crustacés fossiles on voit figurer le *X. Brongniarti* de Milne Edwards, des sables de Beauchamp. M. Milne Edwards n'a jamais décrit cette espèce ; il avait simplement étiqueté, sous ce nom, une pince faisant partie de la collection du Muséum, et indiquée comme trouvée à Auvers. P. de Berville (1) avait cité cet échantillon, en disant : « Une autre » espèce, également caractéristique de ces mêmes sables, a été » décrite par M. Milne Edwards (notes manuscrites) : c'est un » *Xantho,* Leach, le *X. Brongniarti.* »

Depuis, cette assertion a été plusieurs fois répétée, et le *X. Brongniarti* est passé au rang d'espèce ; mais il ne peut y rester. En effet, la localité où la pince en question avait été trouvée était mal indiquée, et j'ai pu me convaincre que cette pièce provenait des calcaires grossiers des environs de Paris, et que probablement elle devait appartenir au *Menippe* (*Pseudocarcinus*), *Chauvini,* P. de Berville.

Genre XANTHOSIA, Bell.

Th. Bell, *Malacostracous Crustacea of Great Britain*, part. II (*Palæontographical Society* pour 1862, publié en 1863, p. 3).

Ce genre a été établi dans un travail récent, par M. Th. Bell, pour plusieurs Crustacés du terrain crétacé d'Angleterre ; il se rapproche beaucoup des Xanthes et surtout de ceux dont la carapace est très-élargie, tels que le *X. floridus* de nos côtes ; mais, comme sur les fossiles en question on ne peut observer distinctement et étudier avec le soin désirable les organes les plus importants, que l'on ne connaît ni la région antennaire, ni les pattes, ni l'abdomen, dont la disposition peut être différente de ce qui s'observe chez les Xanthes ordinaires, M. Bell a cru devoir les ranger dans une division générique particulière. Un an auparavant, c'est-à-dire en 1862, j'avais publié (2), sous le nom de

(1) P. de Berville, *Bull. Soc. géol. de France*, 2e série, 1836, t. XLIV, p. 111.
(2) *Ann. sc. nat.*, 4e série, 1862, t. XVIII, pl. 7, fig. 3, 3a, 3b.

Xantho Fischeri, la figure d'une espèce trouvée dans le gault du canton de Neufchâtel, et qui paraît se rapprocher beaucoup des *Xanthosia ;* aussi, lorsque l'on connaîtra d'une façon plus approfondie l'organisation de ces derniers, et que l'on aura pu constater s'ils doivent en réalité former une division particulière, le *X. Fischeri* devra peut-être se ranger dans ce genre nouveau, à côté des espèces anglaises. Mais, jusqu'à ce moment, les caractères que j'ai pu observer sur ce fossile, étant les mêmes que ceux des Xanthes, je n'ai pas cru devoir les en séparer, bien que je ne me croie pas cependant autorisé à supprimer pour cela le genre *Xanthosia*, qui, peut-être, se distingue par certaines particularités qui jusqu'ici, vu l'état des échantillons, ont échappé à l'observation. C'est ce que des études ultérieures pourront seules décider.

Les *Xanthosia* se reconnaissent à leur carapace large, ordinairement lisse ou peu tuberculeuse, et dont le bord latéro-antérieur forme avec le front une ligne régulièrement courbe à grand rayon. Les régions sont bien indiquées à la partie antérieure ; le sillon branchio-hépatique est profond, et se joint, en arrière de la région gastrique, à celui du côté opposé, ce qui divise la carapace en deux portions presque égales. Le front est large, onduleux, émarginé ; le bord latéro-antérieur est découpé en quatre dents ou lobes ; les orbites sont écartées, grandes ; le bord sourcilier présente deux fissures, qui se retrouvent également sur le bord sous-orbitaire. Jusqu'à présent on n'a rencontré aucun individu de ce genre, sur lequel on ait pu observer la disposition des antennes, des pattes ou de l'abdomen.

XANTHOSIA GIBBOSA, Bell.

Voy. pl. 5, fig. 4, 4[a], 4[b].

Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontographical Society* pour 1862, publié en 1863, p. 3, pl. 1, fig. 4-6).

Cette espèce a été recueillie en Angleterre, dans les sables verts supérieurs (*upper greensand*) de Wiltshire.

La carapace est presque deux fois aussi large que longue ; sa partie antérieure est très-convexe et sa partie postérieure déprimée.

Les régions sont nettement indiquées, surtout les lobes protogastriques et mésogastriques; les régions hépatiques sont saillantes, et les régions branchiales sont divisées par des sillons. Ces sillons se réfléchissent sur les régions ptérygostomiennes. La surface du bouclier céphalo-thoracique est granuleuse en avant et ponctuée en arrière; le front est large, déprimé sur la ligne médiane, élevé sur les côtés; son bord est onduleux. Les orbites sont larges, profondes, arrondies; on n'observe ni dents, ni tubercules sur leur bord, mais on y voit, en dessus et en dessous, deux fissures linéaires étroites. Le bord latéro-antérieur n'est que médiocrement long et découpé en quatre dents triangulaires peu saillantes (sans compter l'angle orbitaire externe).

La largeur de la carapace est de $0^{m},030$.

La longueur, de $0^{m},016$.

XANTHOSIA GRANULOSA, M'Coy.

Voy. pl. 5, fig. 5, 5^{a}, 5^{b}.

Reussia granulosa, M'Coy, *On some new Cretaceous Crustacea* (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, 1851, t. XIV, p. 121).

Reussia granulosa, Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 10.

M. M'Coy avait mentionné, sous le nom de *Reussia granulosa*, une espèce des sables verts supérieurs de Cambridge, mais il n'en avait pas fait connaître les caractères; il s'était borné à dire que la carapace était couverte de granulations fines et uniformes. Dans un précédent mémoire, j'avais regardé cette espèce comme n'étant probablement qu'une variété, soit accidentelle, soit individuelle, du *R. granosa*. Mais M. Th. Bell, après avoir examiné avec une scrupuleuse attention les échantillons types des principales collections, soit de Londres, soit de Cambridge, a été conduit à penser que le *R. granulosa* était tout à fait distinct du *R. granosa*, et même qu'il ne devait pas rester dans le même genre.

Par sa forme, la carapace ressemble beaucoup à celle de l'espèce précédente, elle est également élargie; les régions sont indiquées de la même façon, le sillon branchio-hépatique est aussi profondément creusé. Mais ce qui permet de distinguer facilement cette

espèce, c'est que les bords latéro-antérieurs, au lieu d'être divisés en quatre dents, petites et triangulaires, sont découpés en quatre lobes peu saillants (en comptant le lobe orbitaire externe). Le dernier est plus bombé et plus fort que les autres. Le bord sourcilier porte deux petites fissures, il en est de même pour le bord sous-orbitaire. Le front est large et disposé comme celui de l'espèce précédente. La carapace est couverte de fines granulations. L'épistome est large et granuleux.

Cette espèce est rare ; on la trouve dans le *greesand* supérieur de Cambridge et de Warminster.

Largeur de la carapace, $0^{m},030$.

Longueur, $0^{m},017$.

Genre ZOZYMUS.

Cancer, Linné, Fabricius, Latreille, Desmarest.

Zozymus, Leach, in Desmarest, *Considér. sur les Crustacés*, 1825, p. 105.

Zozymus, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, t. I, p. 383.

Zozymus, Dana, *Unit. Stat. explor. Exped.*, Crustacea, t. I.

Ce genre a été établi par Leach pour une espèce très-commune dans les mers de l'Inde, et connue sous le nom de *Cancer æneus*, Linné. Par leur forme générale, les Zozymes ressemblent beaucoup aux Xanthes, et surtout à certaines espèces dont les pattes ambulatoires sont très-comprimées, surmontées de crêtes, et dont j'ai cru devoir former le genre *Lophozozymus ;* mais ils s'en distinguent par la forme des pinces, dont les doigts sont terminés en cuiller, tandis que chez les précédents ils sont aigus et tranchants. La carapace est en général assez fortement bombée pour un Xanthide ; les régions sont souvent fortement indiquées, et décomposées en lobules ; les bords latéro-antérieurs sont minces et tranchants. Le front est ou entier, ou lobulé ; l'article basilaire des antennes externes se joint largement au front ; l'endostome est lisse, et enfin l'abdomen du mâle ne se compose que de cinq articles.

On a été obligé de séparer du genre *Zozymus* un grand nombre d'espèces que l'on y faisait entrer anciennement, et qui ont pris place dans des groupes voisins : le *Zozymus latissimus*, Edw., doit se ranger parmi les *Atergatis ;* le *Zozymus tomentosus* est un *Actœodes ;* le *Zozymus rugatus* de Latreille est un *Carpiloxanthus ;* le véritable type du genre actuel est le *Zozymus œneus.*

ZOZYMUS DESMARESTI, Roux.

Xanthus Desmaresti, Roux, *Description d'une nouvelle espèce de Crustacé fossile* (*Ann. des sc. nat.*, 1re série, 1829, t. XVII, p. 84, pl. 5, B, fig. 1-2).

Je crois devoir placer dans le genre *Zozymus* un Cancérien fossile que Roux avait fait connaître sous le nom de *Xanthus Desmaresti*, et qui ne peut rester dans le genre Xanthe. Malheureusement il n'existe de ce Crustacé qu'une assez mauvaise figure, et je ne sais ce qu'est devenu l'échantillon qui a servi à cette détermination. Roux ne l'a pas donné au musée de Marseille, dont il était conservateur. Il serait cependant nécessaire de l'étudier attentivement pour arriver à le classer avec certitude. Les pinces et les pattes ambulatoires, qui pourraient nous fournir dans ce cas des renseignements d'une grande importance, manquent sur ce fossile ; il faudrait donc chercher dans l'étude des parties qui ont été conservées quelles sont les analogies les plus frappantes que présente ce Cancérien : or, c'est ce que la figure donnée par Roux ne permet pas de faire d'une façon rigoureuse. Par l'aspect extérieur de la carapace, le *X. Desmaresti* rappelle ce qui se voit chez le *Zozymus œneus.* Le corps est assez fortement bombé, et non-seulement les régions sont fortement indiquées, mais elles sont décomposées en lobules. Les bords latéro-antérieurs paraissent minces et tranchants ; ils sont découpés en quatre ou cinq lobes peu saillants. Le front était probablement un peu déprimé sur la ligne médiane, et à bord sinueux, comme celui du *Z. œneus*. Les orbites sont petites, et dirigées directement en avant. Sur la face ventrale, on aperçoit encore quelques vestiges de l'abdomen ; mais il est impossible d'en déduire la forme et le nombre des

anneaux. La couleur et la nature de la gangue qui empâtait ce fossile ont conduit Roux à penser qu'il provenait des alluvions, probablement quaternaires, des côtes des Indes orientales, qui ont déjà fourni de nombreux Crustacés : le *Scylla serrata*, le *Macrophthalmus Latreillei*, et beaucoup d'autres.

Largeur de la carapace, 0m,042.

Longueur, 0m,030.

Genre XANTHOPSIS Mac Coy.

Cancer, Desmarest, *Crustacés fossiles*, 1822, p. 95.

Cancer, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crustacés*, 1834, t. I, p. 380.

Zanthopsis, M'Coy, *On the Classification of some British fossil Crust.* (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série. 1849, t. IV, p. 162).

Xanthopsis, Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontographical Society*, 1857, p. 10).

Xanthopsis Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 46.

Cycloxanthus, Milne Edwards, dans d'Archiac, *Hist. des progr. de la géologie*, t. III, p. 304, K.

Le genre *Xanthopsis* a été établi en 1849, par M. M'Coy, pour quelques Crabes fossiles de l'argile de Londres, qui se distinguent de tous les autres Cancériens par un grand nombre de particularités d'organisation, et dont une espèce avait déjà été décrite et figurée par Desmarest sous le nom de *Cancer Leachii*. Ce genre se reconnaît aux caractères suivants : La carapace, médiocrement élargie, est plus ou moins renflée, et présente une forme un peu circulaire ; la partie postérieure du bouclier céphalothoracique est remarquable par l'existence de bosselures ordinairement proéminentes, et particulièrement accusées sur les régions branchiales ; les bords latéro-antérieurs forment avec le front une courbe régulière, et portent un, deux ou trois tubercules ou épines ; les bords latéro-postérieurs sont longs et renflés. Le front est découpé en quatre dents ; le bord sourcilier ne présente aucune trace des fissures qui se voient chez les Xanthes et la plupart des Cancériens ; le bord sous-orbitaire est également entier ; l'article basilaire des antennes externes est gros, la tigelle mobile se re-

ploie obliquement sous le front, qui s'avance beaucoup au delà. L'article basilaire des antennes externes atteint le front, et clôt l'orbite en dedans, mais il ne se joint pas largement au prolongement sous-frontal, comme cela a lieu chez les Xanthes, les Chlorodes, etc., et il ressemble davantage à ce que l'on observe chez le *Paraxanthus hirtipes;* sa tigelle mobile occupe l'hiatus orbitaire interne. L'apophyse inter-antennulaire de l'épistome est courte, large et aplatie; l'endostome est lisse, et ne présente aucune trace de la crête qui, chez les Pilumnes, les Ozies, etc., limite en dedans le canal expirateur de la chambre branchiale. Les pattes-mâchoires externes sont bien développées; le troisième article est grand et subrectangulaire; son bord antérieur est droit et non échancré, et le quatrième article s'insère sur son bord interne, un peu au-dessous de l'angle antéro-interne.

Les pattes antérieures sont inégales ; le bras est court, et complétement caché sous le bord de la carapace; la main porte en dessus une rangée plus ou moins marquée de tubercules; on en observe aussi quelques-uns beaucoup plus gros sur sa face externe; les doigts sont terminés par une extrémité aiguë. Les pattes ambulatoires sont grêles, cylindriques, ou plutôt légèrement comprimées, mais n'offrent en dessus aucune trace de crêtes.

L'abdomen du mâle se compose de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés entre eux. M. M'Coy, par une erreur inexplicable, avait cru que tous les anneaux étaient libres comme chez les *Menippe.* En établissant son genre *Xanthopsis*, il appuie sur ce dernier caractère, de telle sorte que, quelques années plus tard, M. Milne Edwards, examinant diverses espèces du même groupe recueillies dans les couches nummulitiques du département des Landes, et y trouvant cinq articles à l'abdomen, crut devoir en faire le type d'une nouvelle division générique très-voisine des *Xanthopsis*, et qu'il désigna sous le nom de *Cycloxanthus*. Mais depuis, M. Th. Bell, dans son beau travail sur les Crustacés fossiles de l'argile de Londres, étudia d'une manière complète un grand nombre d'exemplaires du genre *Xanthopsis,* et il constata que toujours les mâles de ces Crabes fossiles, comme on peut facilement s'en assurer,

ne comptent que cinq articles abdominaux ; que jamais ces anneaux ne sont libres et distincts les uns des autres. Ces observations, contradictoires à la diagnose donnée par M. M'Coy, ont rendu inutile la division des Cycloxanthes, qui doit se confondre maintenant avec les *Xanthopsis.*

Desmarest, en décrivant son *Cancer Leachii* qui se rapporte au genre qui nous occupe, ajoute que cette espèce « appartient peut-être à la division des Crabes que M. le docteur Leach place dans son genre *Xantho.* » Mais en s'exprimant ainsi, il ne considérait les Xanthes que comme un sous-genre des Cancers, ainsi que l'indique d'ailleurs le nom générique sous lequel il a désigné cette espèce.

M. Milne Edwards, dans son *Histoire naturelle des Crustacés*, place le même fossile à la suite de son genre *Cancer*, qui, comme nous avons déjà eu l'occasion de le dire, correspond aux *Atergatis* de Dehaan et aux *Platypodia* de M. Th. Bell.

M. M'Coy s'est, je crois, complétement mépris sur les affinités véritables des *Xanthopsis*, car, se basant sur la disposition qu'il avait cru, à tort, exister dans l'abdomen, il rapprocha ce genre des Pilumnes, dont au contraire on doit dans une classification naturelle l'éloigner beaucoup. Il en diffère, en effet, par la plupart des particularités importantes de son organisation. L'endostome est lisse ; chez les Pilumniens, au contraire, il est fortement canaliculé. L'article basilaire des antennes externes atteint le front ; chez la plupart des Pilumnes, il en est très-éloigné. L'abdomen, qui, chez ceux-ci, compte sept articles, n'en présente que cinq chez les *Xanthopsis ;* la forme de la carapace, des pattes antérieures et ambulatoires, du front, etc., est tout à fait distincte. M. Th. Bell, après être arrivé aux conclusions que je viens d'énumérer, rapprocha au contraire les *Xanthopsis* des Xanthes, tout en les rattachant cependant aux Carpilies. « Par la forme générale de la carapace, dit-il, particulièrement par la déclivité extraordinaire du front, aussi bien que par la voussure du bouclier céphalothoracique, ils diffèrent essentiellement des Xanthes et se rapprochent des Carpilies. »

Il me paraît évident que les *Xanthopsis* présentent, en effet,

beaucoup de rapports avec les deux genres que je viens de citer, mais je crois que l'on peut établir d'une manière encore plus précise leur place naturelle. Aucune espèce du genre *Xantho* ne présente des bosselures semblables sur la carapace, mais certaines espèces offrent le même aspect général, le *X. sexdecemdentatus*, Edw. et Lucas, en est un exemple (1). Par la forme avancée du front, par la disposition de la région antennaire, le *Paraxanthus hirtipes* paraît assez voisin des espèces fossiles qui nous occupent, et de même que, chez ces derniers, son front présente une tendance à la quadrilobation. D'autre part, la carapace des *Xanthopsis* est généralement plus bombée que celle des Xanthiens, et en cela elle se rapproche de celle des Carpilides. Cependant, je ne pense pas que l'on puisse placer ce genre à côté des Carpilies ordinaires ; en proposant ce rapprochement, M. Bell n'avait examiné que des échantillons à corps très-bombé ; mais, chez un grand nombre de ces Crustacés, la carapace est au contraire très-déprimée, et le front n'est que médiocrement déclive.

Les *Harpactocarcinus*, dont j'ai déjà fait connaître les différentes espèces, me paraissent, parmi les Carpilides, être les plus voisins des *Xanthopsis*. Dans ces deux groupes, le front est déclive et découpé en quatre dents, et les bords latéro-antérieurs sont découpés en plusieurs dents : chez l'*H. punctulatus*, Desm., du terrain nummulitique des environs de Vérone, le nombre de ces dents est considérable (dix ou douze) ; mais, chez l'*H. Souverbiei*, il est réduit à cinq. Chez les *Xanthopsis* on compte deux dents de moins, c'est-à-dire trois. Les pinces offrent beaucoup d'analogie avec celles de ces Crustacés ; le bord supérieur en est garni de tubercules, et il est à noter que ce caractère ne se retrouve que rarement chez les Crustacés vivants du même groupe. Les pattes ambulatoires des *Xanthopsis* et des *Harpactocarcinus* sont construites sur le même plan ; elles sont com-

(1) En raison de certaines particularités organiques, j'ai cru nécessaire de séparer cette espèce des Xanthes ordinaires, et j'ai proposé d'en former un genre sous le nom de *Cycloxanthus*, cette dénomination étant devenue libre depuis qu'il est établi que les Cycloxanthes fossiles sont des *Xanthopsis*.

parativement grêles et subcylindriques. Mais les analogies s'arrêtent là, et l'on ne peut les poursuivre plus loin; la forme de la carapace est très-différente et sépare définitivement ces deux genres qui, sous d'autres points de vue, paraissaient si voisins.

Il est curieux de noter qu'aux époques géologiques, chez un très-grand nombre de Cancériens, le front était découpé en quatre dents bien distinctes et avancées; tandis qu'aujourd'hui cette forme est au contraire très-rare, et l'on observe plutôt des fronts, soit entiers, soit lobulés.

Le genre *Xanthopsis* s'est montré au commencement de l'époque tertiaire, et il ne paraît pas avoir dépassé la fin de la formation éocène; il était alors répandu sur une vaste surface: il est abondant en Angleterre, dans l'argile de Londres; on le rencontre dans le calcaire grossier des environs de Paris; il se trouve en grand nombre, en France, dans le terrain nummulitique du département des Landes; et il existe en Bavière, à Sonthofen et au Kressenberg.

Était-ce la même espèce qui vivait alors sur tous ces points et qui a laissé ses dépouilles dans les formations que je viens de citer? Je serais disposé à le croire. J'ai pu me convaincre, en étudiant de nombreuses séries des *Xanthopsis* de France, que les formes de cette espèce étaient extrêmement variables, et que si l'on n'avait eu tous les intermédiaires, on aurait été porté à faire deux ou trois espèces de ce qui n'en est bien évidemment qu'une seule. Mais il ne m'a pas été possible d'examiner des séries nombreuses provenant de toutes les localités où l'on a rencontré ce genre, et ce que j'ai fait pour la France, je n'ai pu le faire, ni pour l'Angleterre, ni surtout pour l'Allemagne. Je suis donc obligé de conserver aujourd'hui toutes les espèces qui ont été signalées et décrites comme distinctes dans ces diverses régions, bien que je pense qu'on reconnaîtra ultérieurement qu'elles ne sont que des variétés d'un seul et même type spécifique, qui devra alors porter le nom de *X. Leachii*, nom que Desmarest avait donné à l'une de ces prétendues espèces dès 1822.

Mais, pour arriver à ce résultat, il faudrait non-seulement comparer un grand nombre d'échantillons des différentes localités,

mais encore pouvoir étudier les pièces qui ont servi de types aux auteurs qui se sont occupés de ce sujet et qui ont décrit les espèces en question ; je crois donc que, dans l'état actuel des choses, il est préférable de multiplier, probablement outre mesure, le nombre des divisions spécifiques plutôt que de confondre des choses qui, peut-être, sont distinctes.

Je commencerai donc l'étude des *Xanthopsis* par l'espèce que j'ai pu examiner sous toutes ses formes, à tous ses âges et avec toutes ses variations, dues, soit au sexe, soit à des circonstances individuelles ou accidentelles, espèce dont je possède plusieurs centaines d'échantillons parfaitement conservés.

XANTHOPSIS DUFOURII, Milne Edwards.

Voy. pl. 6.

CYCLOXANTHUS DUFOURII, Milne Edwards, dans d'Archiac, *Hist. des progrès de la géologie*, 1850, t. III, p. 304 K.

CYCLOXANTHUS DELBOSII, Milne Edwards, *loc. cit.*, t. III, p. 304 K.

CYCLOXANTHUS LAMELLIFRONS, Milne Edwards, *loc. cit.*, t. III, p. 304 K.

Il y a quelques années, M. Milne Edwards s'étant procuré quelques Cancériens fossiles du terrain nummulitique du département des Landes, y avait reconnu trois formes différentes, très-voisines du *Xanthopsis nodosa* de M'Coy, mais dont l'abdomen, contrairement à ce que disait ce dernier zoologiste, se composait de cinq articles. Il les prit pour type d'un genre nouveau sous le nom de *Cycloxanthus*, et crut devoir y distinguer trois espèces, savoir :

Le *C. Dufourii*, qui se reconnaît aux fortes bosselures de la partie supérieure de la carapace ;

Le *C. Delbosii*, qui a beaucoup d'analogie avec le précédent, mais dont la carapace, au lieu d'être fortement bombée, comme chez le *C. Dufourii*, est presque horizontale ;

Le *C. lamellifrons*, qui est intermédiaire aux deux espèces précédentes par sa forme générale, mais caractérisé par quelques particularités dans la forme du front.

Depuis cette époque on a reconnu, ainsi que nous l'avons déjà dit, que les caractères assignés au genre *Xanthopsis* étaient inexacts ; que l'abdomen du mâle, de même que celui des Xanthes, se composait de cinq articles, et que par conséquent il n'existait aucune raison pour en séparer les Cycloxanthes. Les fossiles dont je viens de parler doivent donc prendre place dans la division des *Xanthopsis*.

Grâce à deux excursions que j'ai faites dans les carrières des environs de Saint-Sever, et à l'obligeance de M. Léon Dufour, j'ai pu me procurer un grand nombre d'échantillons de ce Crabe, et je me suis assuré que les trois espèces signalées par M. Milne Edwards n'étaient que trois formes d'un seul et même type spécifique ; que, suivant l'âge, l'aspect général variait considérablement, les jeunes individus étant beaucoup plus bombés et plus tuberculeux que les vieux.

J'examinerai d'abord quels sont les caractères des *Xanthopsis* à carapace bombée et fortement bosselée, auxquels M. Milne Edwards avait donné le nom de *X. Dufourii*, et qui ne sont pour la plupart que de jeunes individus.

La carapace n'est guère plus large que longue ; elle est fortement bombée dans le sens antéro-postérieur, et très-médiocrement dans le sens transversal. Sa forme est presque circulaire, à cause du renflement des bords latéro-postérieurs, qui sont au moins aussi longs que les latéro-antérieurs. Les régions sont séparées par des sillons à peine visibles, mais leurs divers lobules sont marqués par de fortes bosselures. Les lobes protogastriques sont indiqués par deux bosses arrondies ; le mésogastrique forme également une bosse, en arrière de laquelle on en voit une autre qui représente les lobes mésogastrique et urogastrique confondus. La région cardiaque est limitée des deux côtés par une dépression large et profonde. Le lobe antérieur porte une bosse, tandis que le postérieur est seulement arrondi. Les régions hépatiques ne sont pas distinctes et restent confondues avec les branchiales. Ces dernières portent quatre bosses, plus saillantes que celles des régions précédentes ; sur le lobe épibranchial on en compte deux, l'une tout près du lobe urogastrique, l'autre plus

en avant et plus rapprochée du bord. Sur le lobe mésobranchial il en existe une fortement accusée, et enfin on en voit une dernière moins saillante sur le lobe métabranchial.

L'aspect du test varie beaucoup, suivant son état de conservation et de la manière dont s'est faite la fossilisation. La carapace se compose de trois couches : la plus superficielle est très-mince, compacte comme une sorte de couverte ou de vernis de porcelaine, et piquetée par une multitude de petites fossettes miliaires, visibles à la loupe. La couche moyenne présente aussi des petites fossettes analogues, mais plus grosses, plus larges et plus profondes, dans l'intervalle desquelles existe une multitude de très-petits points saillants granuliformes, qui peuvent disparaître par l'usure. Enfin la couche profonde est plus épaisse, d'un tissu moins compacte, d'un aspect crayeux; au moment où on la met à nu, on voit à sa surface quelques granulations qui disparaissent sous le plus léger frottement. On comprend facilement que, suivant que les couches superficielles ont été enlevées ou conservées, l'aspect extérieur du test puisse être complétement modifié ; il arrive parfois que, sur quelques-unes des parties les mieux protégées, la couche superficielle persiste, tandis qu'on ne voit à côté que la couche moyenne, et que la plus profonde se montre un peu plus loin ; on peut ainsi les étudier facilement et se rendre compte des erreurs auxquelles on est exposé dans une comparaison, si l'on n'établit d'abord bien quelle est la couche du test que l'on a sous les yeux.

Les bords latéro-antérieurs de la carapace offrent trois dents tuberculiformes ; la dernière, qui forme l'angle latéral de la carapace, est la plus saillante, et à raison de la voussure du corps elle se trouve la plus élevée ; la deuxième en est assez éloignée ; la première est placée à peu près à la même distance de la seconde, et est à peine visible; sur quelques individus elle paraît manquer tout à fait. Ces dents ou tubercules sont plus ou moins avancés et pointus, mais cela dépend principalement de l'état de conservation du fossile.

L'angle orbitaire externe s'avance en une saillie obtuse. L'orbite est petite, profonde et directement dirigée en avant. Le front est avancé, très-déclive et découpé en quatre dents; les deux

médianes plus rapprochées l'une de l'autre et un peu plus avancées que les latérales; lorsque les couches superficielles du test ont été enlevées et qu'il ne reste que la couche profonde, les dents frontales paraissent beaucoup plus aiguës et plus profondément découpées. L'angle orbitaire interne s'avance en une pointe saillante.

Les pattes antérieures sont inégales; le bras ne porte ni épines, ni tubercules; l'avant-bras présente en dedans un renflement obtus; il est lisse en dedans. La main est garnie sur son bord supérieur d'une rangée de six, sept ou huit tubercules peu saillants; en dehors de cette ligne on en aperçoit quelquefois une seconde beaucoup moins accusée; la face externe de la main est remarquable par l'existence de quatre bosses, dont trois sont situées les unes au-dessus des autres vers le tiers postérieur, parallèlement à l'articulation de l'avant-bras; l'inférieure est plus saillante que les autres. La quatrième est beaucoup plus forte et plus arrondie, elle est située vers le tiers antérieur, à la hauteur de l'intervalle qui sépare les doigts. Ceux-ci sont armés d'un certain nombre de dents mousses, en général deux ou trois. Ils étaient colorés en noir, mais cette coloration ne se prolongeait pas sur la main.

Les pattes ambulatoires sont grêles et cylindriques, le doigt est long et styliforme. L'abdomen du mâle est court et se compose, avons-nous dit, de cinq articles, les troisième, quatrième et cinquième anneaux étant soudés entre eux. Le dernier est presque complétement triangulaire; le pénultième est rectangulaire et un peu plus large que long; le cinquième s'élargit en arrière, où il se confond avec le quatrième et le troisième, qui s'élargit considérablement jusqu'à la base des pattes. L'abdomen de la femelle est arrondi, élargi et composé de sept articles distincts : le septième est grand et semi-ovalaire; le sixième est rectangulaire; le cinquième est beaucoup moins long; le quatrième est encore moins long et à peu près égal au troisième.

Si l'on examine maintenant la variété de forme à laquelle M. Milne Edwards avait donné le nom de *X. Delbosii*, on voit qu'elle se rencontre chez des individus de grande taille, avancés en âge, et surtout chez les mâles, car les femelles sont généralement

plus fortement bombées et bosselées. Dans cette forme, la carapace, au lieu d'être bombée, est aplatie, et le front, au lieu d'être très-fortement déclive, s'avance presque horizontalement; les bosses de la carapace sont comparativement très-amoindries; les bosses protogastriques et la mésogastrique peuvent manquer complétement; l'urogastrique et la cardiaque antérieure sont arrondies et peu saillantes. Les bosses épibranchiales se réduisent à de légères saillies; la mésobranchiale est toujours nettement circonscrite, mais la métabranchiale s'atténue beaucoup.

Les dents des bords latéro-antérieurs sont plus visibles, la postérieure se détache mieux ; les dents frontales sont plus longues et l'intervalle qui les sépare plus profond ; les pattes antérieures prennent parfois un développement relativement énorme.

Le naturaliste le plus exercé ne pourrait pas manquer de prendre pour des caractères spécifiques ces particularités individuelles, s'il n'avait sous les yeux qu'un petit nombre d'individus offrant ces deux modifications extrêmes ; mais quand on est mieux favorisé par les circonstances, et qu'on peut étudier comparativement une longue série de ces fossiles, on ne tarde pas à reconnaître les intermédiaires qui lient entre elles les formes les plus dissemblables; on voit que chez les individus les plus petits, c'est-à-dire les plus jeunes, la carapace est fortement bombée et tuberculeuse, et que cette disposition est encore plus fortement accusée chez les femelles ; mais à mesure que ces Crabes grandissent, leurs formes changent, leur carapace s'aplatit, leur front se relève et tend à devenir presque horizontal ; enfin les bosses deviennent de moins en moins saillantes. On peut suivre pas à pas ces modifications, et bien qu'entre une très-jeune femelle et un vieux mâle les différences soient considérables, il est impossible de les séparer spécifiquement, quand on a pu étudier tous les chaînons qui rattachent ces deux extrêmes.

On doit aussi faire la part des circonstances accidentelles dues à la fossilisation, à la compression des couches, etc. Il est évident que si l'on compare un moule interne à un échantillon complet, on y découvrira des différences ; mais il est facile de s'en rendre compte, et avec un peu d'habitude on peut arriver à deviner,

d'après la forme d'un moule, ce qu'il devait être lorsqu'il était entouré de son test. Malheureusement quelques paléontologistes ne tiennent aucun compte de ces circonstances, et établissent sur des moules internes très-incomplets des espèces imparfaitement décrites qui ne peuvent qu'embarrasser la nomenclature scientifique.

M. Milne Edwards avait distingué, sous le nom de *X. lamellifrons*, un individu de grande taille dont le front était presque horizontal et profondément découpé ; or, nous avons vu que lorsque les couches superficielles du test sont enlevées, les dents frontales sont plus proéminentes et plus profondément séparées ; j'ai pu me convaincre, en étudiant l'individu qui avait servi de type à cette détermination, que ce n'était qu'un mâle à carapace assez aplatie, à front peu déclive, et dont la couche profonde du test avait été seule conservée.

Le *Xanthopsis Dufourii* n'a, jusqu'à présent, été rencontré avec certitude que dans les couches du terrain nummulitique des environs de Saint-Sever, dans les Landes. On le trouve en abondance dans les carrières de Sainte-Colombe et dans les marnières de Huntet, commune de Coudures.

M. Hébert a bien voulu me communiquer un échantillon, que je crois devoir rapporter à cette espèce, et qui a été recueilli à la partie intérieure du calcaire grossier, à Borizy-aux-Bois, près de Coucy-le-Château. C'est une femelle à carapace très-bombée et bosselée ; mais elle est en trop mauvais état pour permettre une identification spécifique rigoureuse, le test a complétement disparu, le front est brisé et les pattes manquent.

Largeur de la carapace d'un petit individu, 0^{m},028.

Longueur, 0^{m},023.

Largeur de la carapace d'un grand individu, 0^{m},065.

Longueur, 0^{m},050.

XANTHOPSIS LEACHII, Desmarest.

Voy. pl. 7, fig. 1 et 2; pl. 8, fig. 3 et 4; pl. 11, fig. 4.

CANCER LEACHII, Desmarest, *Hist. nat. des Crust. foss.*, 1822, p. 95, pl. 8.

CANCER LEACHII, Ranzani, *Sopra due Granchj fossili della specie chiamata da Desmarest Cancer Leachii*, Bologne, 1830, p. 13, fig. 7 et 8.

CANCER LEACHII, Milne Edwards, *Hist. nat. des Crust.*, 1834, t. I, p. 380.

XANTHOPSIS BISPINOSA, M'Coy, *On the Classification of some British fossil Crustacea* (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, 1849, t. IV, p. 164).

CANCER LEACHII, Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontographical Society*, 1857, p. 15, pl. 1, fig. 5 et 6, et non *X. Leachii*).

Le Muséum d'histoire naturelle possède aujourd'hui les deux fossiles qui ont été décrits et figurés en 1822, par Desmarest, sous le nom de *Cancer Leachii*, et qui sont, par conséquent, les types du *Xanthopsis Leachii* dont nous avons à nous occuper ici. Ils ont été envoyés à ce naturaliste par Leach, et proviennent de l'argile de l'île Sheppey, à l'embouchure de la Tamise. Au premier abord, il semblerait donc qu'il ne devrait y avoir aucune incertitude quant à l'application de ce nom spécifique; mais les échantillons étudiés par cet auteur sont en très-mauvais état : le front est incomplet, et les figures qui en ont été données sont imparfaites et peuvent laisser quelque incertitude. Cependant, quand on étudie les pièces elles-mêmes, on ne conserve plus aucun doute sur leurs véritables caractères, et il est facile de reconnaître à quelle espèce elles appartiennent.

Dans son mémoire sur le genre *Xanthopsis*, M. M'Coy a considéré l'espèce de Desmarest comme non avenue, et il l'a complétement rayée des cadres carcinologiques. Il aurait été plus régulier et plus conforme aux lois de la nomenclature, si effectivement le *C. Leachii* ne pouvait se distinguer des formes voisines, de conserver cette dénomination, et de lui assigner des caractères précis. Ceci n'était d'ailleurs pas nécessaire, car en 1830, c'est-à-dire dix-neuf ans avant la publication du travail de M. M'Coy, Ranzani avait donné, du *Cancer Leachii*, une figure très-suffisante pour faire connaître les détails de son organisation; la carapace de l'échantillon qu'il avait étudié était en bon état de conservation; les bords latéraux étaient intacts, de même que le front.

En 1857, M. Th. Bell, qui ne connaissait pas le travail de Ranzani, reprit la dénomination spécifique de Desmarest et l'appliqua à l'une des espèces décrites par M. M'Coy, le *X. nodosa.* Cette assimilation n'est pas tout à fait exacte ; le *Cancer Leachii* doit se rapporter, non pas au *X. nodosa*, mais au *X. bispinosa*, qui se distingue de l'espèce précédente par sa carapace plus aplatie et moins fortement bosselée. J'ai pu me convaincre de ce fait, en étudiant les individus types de Desmarest, et il ne saurait y avoir aucun doute à ce sujet. Je donne ici une figure scrupuleusement exacte de l'un d'eux, sur lequel on peut voir que les bosses de la carapace sont peu saillantes.

La carapace de ce Cancérien est médiocrement convexe ; le front est peu déclive, les tubercules sont peu proéminents. La surface est couverte de ponctuations larges et plus nombreuses en avant qu'en arrière. Les bords latéro-antérieurs ne présentent souvent que les deux tubercules postérieurs, le premier s'atrophiant, mais la place qu'il occupait reste ordinairement marquée par une légère saillie. Des deux tubercules postérieurs, le dernier est le plus saillant. Les pattes antérieures sont semblables à celles de l'espèce précédente ; seulement les tubercules du bord supérieur de la main sont peu proéminents.

Il me semble très-probable que cette forme n'est que la variété aplatie que j'ai examinée chez l'espèce précédente, et que M. Milne Edwards avait désignée sous le nom de *X. Delbosii.* L'existence de deux ou de trois tubercules au bord latéro-antérieur me paraît un caractère de peu de valeur ; car souvent, dans des individus qui ne différaient certainement pas spécifiquement, j'ai vu le premier de ces tubercules s'atrophier et devenir rudimentaire, tandis que les autres s'allongeaint plus que d'ordinaire. Les ponctuations de la carapace, qui se remarquent chez le *X. Leachii*, me semblent dues à l'existence de la couche moyenne du test qui s'est conservée, tandis que la couche superficielle s'est détruite. D'ailleurs j'ai examiné un grand nombre d'échantillons, provenant d'Angleterre, qui n'offraient que des différences peu sensibles avec la variété *Delbosii* de l'espèce française.

Nous ne savons que peu de chose sur les limites des varia-

tions que peut présenter une même espèce, suivant les individus, les âges, les sexes, le climat, la nature du fond de la mer, la profondeur à laquelle elle vit. Il arrive souvent que, dans une localité, on ne rencontre guère que de jeunes individus, tandis qu'il ne s'en trouve que de vieux dans d'autres peu éloignées. Ainsi, sur la côte de Granville, on ne rencontre que de jeunes individus du *Cancer pagurus*, tandis qu'à l'île Jersey, située à peu de distance de cette ville, les pêcheurs prennent souvent des spécimens de cette espèce d'une taille énorme et d'un âge évidemment très-avancé. Il nous faut donc procéder, avec une extrême prudence, quand il s'agit d'établir des coupes spécifiques.

Le *Xanthopsis Leachii* se trouve en abondance à l'île Sheppey, on l'a également rencontré à Southend et dans le faubourg du nord de Londres. J'en possède aussi plusieurs individus recueillis à Sonthofen et au Kressenberg, en Bavière.

Largeur de la carapace, 0^m,057.

Longueur, 0^m,046.

XANTHOPSIS NODOSA, M'Coy.

Voy. pl. 5, fig. 2 ; pl. 8, fig. 1 et 2.

XANTHOPSIS NODOSA, M'Coy, *On the Classification of some British fossil Crustacea* (*Ann. and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, 1849, t. IV, p. 163).

CANCER HISPIDIFORMIS, H. von Meyer, *Jahrb. für Mineralog.*, 1850, p. 200 ; 1852, p. 302.

XANTHOPSIS LEACHII, Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontographical Society*, 1857, p. 14, pl. 1, fig. 1-4).

XANTHOPSIS NODOSA, H. von Meyer, *Tertiare Decapoden aus den Alpen von OEningen und dem Taunus* (*Palæontographica*, 1862, t. X, p. 147, pl. 16, fig. 1-4).

M. Th. Bell avait cru devoir rapporter au *Cancer Leachii* de Desmarest le *Xanthopsis nodosa* de M'Coy; mais nous avons pu nous assurer que cette première espèce était identique avec le *X. bispinosa*, M'Coy.

Par sa forme générale, par la forte voussure de la carapace, par la proéminence des bosses qui couvrent le bouclier céphalo-thoracique, le *X. nodosa* me paraît se rapprocher beaucoup du *X. Dufourii* à carapace fortement bombée ; les particularités qui séparent ces deux Cancériens sont presque insignifiantes, et celles qui les distinguent du *X. Leachii* sont du même ordre. Indépendamment des caractères tirés de la forme générale du corps, les *X. nodosa* ne paraissent pas présenter la même ornementation du test que l'espèce précédente ; les ponctuations sont beaucoup plus petites, et entre elles on aperçoit un grand nombre de petits points saillants et granuliformes. Nous avons déjà examiné la valeur des caractères que l'on peut tirer de l'apparence extérieure du test, et les *X. nodosa* ressemblent beaucoup, sous ce rapport, aux *X. Dufourii*, chez lesquels la couche superficielle, l'espèce de vernis qui recouvre le test, aurait été enlevée. Les pattes antérieures portent en dessus une rangée de six ou sept tubercules.

Les principales différences qui séparent le *X. nodosa* du *X. Leachii* sont donc fournies par la forme bombée de la carapace et la proéminence des tubercules ; or, nous avons vu que l'espèce du département des Landes présentait ces deux formes parfaitement bien caractérisées. Il me paraît donc au moins très-probable que les deux prétendus types spécifiques de l'argile de Londres se fondront en un seul.

Ce fossile se rencontre également en abondance dans les couches argileuses de l'île Sheppey ; on l'a trouvé dans le faubourg nord de Londres et dans l'Essex. J'en possède plusieurs exemplaires recueillis à Sonthofen, en Bavière, et M. Herman de Meyer en a figuré qui venaient du terrain nummulitique des Alpes.

Largeur de la carapace, $0^{m},050$.

Longueur, $0^{m},040$.

XANTHOPSIS UNISPINOSA, M'Coy.

Voy. pl. 5, fig. 1.

M'Coy, *On the Classification of some British fossil Crustacea* (*Ann, and Mag. of Nat. Hist.*, 2e série, 1849, t. IV, p. 164). — Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontographical Society*, 1858, p. 16, pl. 2, fig. 1).

M. M'Coy a séparé sous ce nom, des autres *Xanthopsis*, les individus dont le front était moins déclive que celui du *X. nodosa*, dont les tubercules qui couvrent la carapace étaient moins saillants, dont la dent postérieure du bord latéro-antérieur était courte, aplatie, triangulaire et pointue, les deux extérieures étant petites et obtuses. Ils se distinguaient du *Leachii* par la voussure plus considérable de la carapace. M. Th. Bell les considère comme constituant une espèce bien distincte des précédentes. Cependant je suis disposé à croire que, de même que la précédente, cette forme n'est qu'une simple variété d'un seul et même type spécifique. Nous savons que chez les *Xanthopsis* de France on trouve tous les degrés entre la forme aplatie et la forme bombée de la carapace; que les proportions relatives des diverses dents latéro-antérieures peuvent varier; que la dernière peut présenter des dimensions considérables, ou se réduire presque à un simple tubercule. Le *X. unispinosa* serait pour l'Angleterre une de ces formes de transition. Quoi qu'il en soit, son nom d'*unispinosa* est mal choisi, et peut en donner une idée fausse, car, bien que la dent postérieure soit la plus considérable, elle ne l'est pas plus que chez beaucoup de *X. Leachii.*

Ces fossiles ont été trouvés dans les mêmes localités que les précédents, à l'île Sheppey, et probablement aussi à Highgate.

Largeur de la carapace, 0m,043.

Longueur, 0m,033.

XANTHOPSIS HISPIDIFORMIS.

Brachyurites hispidiformis (var. *minor*), Schlotheim, *Nachträge zur Petrefactenkunde*, 1822, p. 24, pl. 2, fig. 3.

Xanthopsis Leachii (pars), Bell, *Fossil Malacostracous Crustacea* (*Palæontogr. Society*, 1857, p. 15, pl. 1, fig. 10).

Xanthopsis bispinosa (pars), Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, 1859, p. 46, pl. 12, fig. 4.

Xanthopsis hispidiformis (pars), Reuss, *loc. cit.*, pl. 14, fig. 5.

Il est impossible de faire rentrer dans aucune des variétés précédentes une forme de *Xanthopsis* qui se rencontre en Angleterre, à l'île Sheppey, et en Bavière, au Kressenberg ; elle se distingue par le développement excessif des deux dents postérieures du bord latéro-antérieur. Schlotheim avait figuré, en 1822, un exemplaire sur lequel on remarquait cette particularité, et qui provenait d'Angleterre ; il l'avait désigné sous le nom de *Brachyurites hispidiformis* (var. *minor*).

M. Bell, dans son consciencieux travail sur les Crustacés de l'Angleterre, a figuré un individu de ce même type, et il le rapporte à son *X. Leachii*, c'est-à-dire au *X. nodosa* de M'Coy, en indiquant cependant qu'il diffère de la forme ordinaire de cette espèce. Cet échantillon provenait de l'île de Wight.

Enfin, M. Reuss rapporta au *X. bispinosa* de M'Coy, c'est-à-dire au *X. Leachii*, l'individu décrit par Schlotheim, et il le fit figurer de nouveau. D'autre part, parmi les échantillons qui représentent son *X. hispidiformis*, il s'en trouve un qui bien évidemment présente une grande analogie avec le précédent.

Il me paraît très-probable que cette forme n'est également qu'une variété du *X. Leachii;* mais puisque ces variétés, dont il a déjà été question, sont généralement considérées comme étant des espèces, on doit agir de même relativement à celle-ci, jusqu'à ce qu'une étude comparative raisonnée des fossiles des différents bassins soit venue montrer quelle est en réalité l'étendue des variations de forme compatibles, dans ce genre, avec l'identité spécifique.

Largeur de la carapace, $0^{m},050$.

Longueur, $0^{m},039$.

XANTHOPSIS TRIDENTATA, Meyer.

CANCER TRIDENTATUS, H. v. Meyer, *Jahrb. für Mineral.*, 1854, p. 57.

XANTHOPSIS TRIDENTATA, H. v. Meyer, *Tertiare Decapoden aus den Alpen, von OEningen und dem Taunus* (*Palæontographica*, 1862, t. X, p. 158, pl. 17, fig. 4-7).

M. H. von Meyer a décrit sous ce nom un *Xanthopsis* provenant du terrain nummulitique du Kressenberg en Bavière : la carapace est médiocrement bombée, et les bosses qui la couvrent sont très-réduites ; on n'en voit que sur le lobe antérieur de la région branchiale ; les bords latéro-antérieurs présentent trois dents bien développées, dont la troisième est la plus forte. D'après l'examen de ce fossile, je serais disposé à croire que ce n'est qu'un grand individu du *X. Leachii.* Nous savons qu'en avançant en âge, les bosselures de la carapace s'atténuent chez ce Crustacé. Sur plusieurs individus de Saint-Sever, dont la taille était considérable, c'est à peine si l'on en voyait la trace ; d'autre part, les femelles sont toujours plus fortement bombées que les mâles. L'individu observé par M. de Meyer était une femelle ; aussi est-elle assez fortement bombée, malgré sa grande taille. Ce qui tend à confirmer les vues que je viens de présenter, c'est que j'ai pu examiner plusieurs Crabes du Kressenberg qui se rapportaient évidemment au *X. Leachii*, et qui ressemblaient d'une manière frappante, par la taille et les proportions, au *X. tridentata* de M. de Meyer.

Largeur de la carapace, 0^m,070.

Longueur, 0^m,057.

XANTHOPSIS SONTHOFENENSIS, Meyer.

CANCER SONTHOFENENSIS, H. von Meyer, *Jahrb. für Mineral.*, 1846, p. 463.

XANTHOPSIS SONTHOFENENSIS, H. von Meyer, *Tertiare Decapoden aus den Alpen von OEningen und dem Taunus* (*Palæontographica*, 1862, t. X, p. 159, fig. 7-9).

Cette espèce a été établie par M. Herman de Meyer sur le moule

interne d'un *Xanthopsis* trouvé à Sonthofen. Il me semble difficile de lui assigner des caractères précis qui puissent permettre de le distinguer du *X. Leachii :* la forme, au premier abord, paraît un peu différente ; la carapace est relativement plus large, et la moitié antérieure plus considérable par rapport à la postérieure. Mais les caractères que l'on peut tirer de l'examen d'un moule interne, quand il s'agit de formes aussi variables que celles des *Xanthopsis*, ne permettent pas, à mon avis, d'arriver à une détermination spécifique rigoureuse.

Largeur de la carapace, $0^{m},057$.

Longueur, $0^{m},042$.

XANTHOPSIS BRUCKMANNI, Meyer.

Voy. pl. 15, fig. 3, 4, 4^{a}, 4b, 4c.

Cancer Bruckmanni, H. von Meyer, *Jahrb. für Mineral.*, 1845, p. 456.

Xanthopsis hispidiformis (pars), Reuss, *Zur Kenntniss fossiler Krabben*, p. 46, pl. 13, fig. 1-4 ? ; pl. 14, fig. 1-4 ; pl. 23, fig. 3-5.

Xanthopsis Bruckmanni, H. v. Meyer, *Tertiare Decapoden aus den Alpen, von OEningen und dem Taunus* (*Palæontographica*, 1862, t. X, p. 152).

D'après les descriptions et les figures que M. H. von Meyer a données de cette espèce, elle paraîtrait bien distincte de toutes celles que nous venons d'examiner. Comme le fait remarquer cet auteur, suivant l'âge et le sexe, elle peut varier dans des limites très-étendues. Les femelles sont généralement plus grosses que les mâles ; leur carapace est plus bombée, et les tubercules y sont moins saillants. Cependant, chez quelques femelles, M. de Meyer a signalé l'existence de bosses très-saillantes. La carapace est à peu près ovale ; sa plus grande largeur correspond à la limite des régions gastrique et cardiaque ; elle est médiocrement bombée. Le front est en général fortement déclive. Les bords latéro-antérieurs sont tantôt complétement lisses ; tantôt ils offrent une dent à leur extrémité postérieure, au-devant de laquelle se voit parfois l'indice d'une seconde dent. Ces bords se recourbent en dedans, et forment une saillie qui vient aboutir à l'éminence méso-branchiale ; les autres bosses sont peu accusées.

C'est surtout par la forme des bords latéro-antérieurs que le *X. Bruckmanni* paraît différer des autres espèces du même genre. Sur plusieurs individus que j'ai eu entre les mains, il m'a été impossible de constater l'existence de cette disposition d'une manière bien nette, et je n'ai pu m'assurer si elle existait naturellement, ou si elle était due simplement à ce que les dents avaient disparu par le frottement; j'ai donc été obligé de m'en tenir aux figures et à la description de M. H. von Meyer.

Le *Xanthopsis Bruckmanni* se trouve surtout dans les couches nummulitiques de Sonthofen, en Bavière.

Largeur de la carapace, 0^{m},063.

Longueur, 0^{m},53.

XANTHOPSIS KRESSENBERGENSIS, Meyer.

Voy. pl. 13, fig. 3.

CANCER KRESSENBERGENSIS, H. von Meyer, *Jahrb. für Mineral.*, 1846, p. 463, 1852, p. 302.

XANTHOPSIS KRESSENBERGENSIS, H. von Meyer, *Tertiare Decapoden aus den Alpen, von Œningen und dem Taunus* (*Palæontographica*, 1862, t. X, p. 156, pl. 16, fig. 12-14, pl. 17, fig. 8).

Cette espèce de *Xanthopsis* est extrêmement rare ; je ne l'ai rencontrée dans aucune des collections de France, d'Angleterre et d'Allemagne que j'ai visitées; elle a été trouvée au Kressenberg, en Bavière, dans les couches nummulitiques. La carapace est remarquablement aplatie, sans qu'on puisse attribuer cet aplatissement à une compression accidentelle. Le corps est régulièrement bombé, et les bosses saillantes qui se remarquent chez la plupart des *Xanthopsis* ont presque complétement disparu, bien que le test soit conservé. Le lobe épibranchial présente un sillon parallèle au bord latéro-antérieur, et sur la région gastrique on voit une légère dépression, indice du prolongement du lobe mésogastrique. La surface de la carapace est couverte de ponctuations fines et peu profondes. Si l'on joint par une ligne les deux angles latéro-antérieurs, la portion antérieure de la carapace sera notablement plus petite que la postérieure, tandis que chez la plupart des autres

Xanthopsis elle est au moins égale. Le bord latéro-antérieur se termine en arrière par une longue dent spiniforme droite et dirigée en dehors, d'un aspect très-particulier, et dont je ne connais aucun analogue parmi les Cancériens vivants ou fossiles; au devant d'elle on voit une plus petite dent; puis le bord est lisse jusqu'à l'angle orbitaire externe. Le front est presque droit, et les quatre dents qui le composent sont très-obtuses et peu avancées. Les tubercules qui ornent le bord supérieur de la main sont très-proéminents.

Cette espèce se distingue facilement par l'aplatissement de sa carapace, par l'absence de bosselures à sa surface, et surtout par la disposition de la longue épine qui termine le bord latéro-antérieur.

Largeur de la carapace, $0^{m},085$.

Longueur, $0^{m},057$.

En résumé, il me semble au moins très-probable que la plupart des formes qui ont été données comme des espèces distinctes de *Xanthopsis* ne sont que de simples variétés, et que le *X. Leachii*, Desm., le *X. nodosa*, M'Coy, le *X. unispinosa*, M'Coy, le *X. tridentata*, Meyer, le *X. Sonthofenensis*, Meyer, le *X. hispidiformis*, Meyer, devront un jour être confondus sous le nom spécifique commun de *Xanthopsis Leachii*, Desm.

Dans l'état actuel de la science, ce genre ne renferme que trois espèces nettement caractérisées et facilement reconnaissables : ce sont les *X. Leachii*, Desm., *X. Bruckmanni*, Meyer, *X. Kressenbergensis*, Meyer.

(*La suite au prochain volume.*)

FIN DU VINGTIÈME VOLUME.

TABLE DES ARTICLES

CONTENUS DANS CE VOLUME.

ANIMAUX VERTÉBRÉS.

ANIMAUX INVERTÉBRÉS.

TABLE DES MATIÈRES

PAR NOMS D'AUTEURS.

TABLE DES PLANCHES

RELATIVES AUX MÉMOIRES CONTENUS DANS CE VOLUME.

FIN DE LA TABLE.

AND: INSIDE BACK COVER OF THIS VOLUME. (XEROX

TABLE

GÉNÉRALE ALPHABÉTIQUE ET RAISONNÉE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LES 20 VOLUMES DE LA 4e SÉRIE,

SUIVIE D'UNE

TABLE GÉNÉRALE DES AUTEURS

DONT LES TRAVAUX Y SONT INSÉRÉS.

TABLE

DES

ANNALES DES SCIENCES NATURELLES

Quatrième série (1854-1865).

TABLE DES MATIÈRES

PARTIE ZOOLOGIQUE.

A

B

D

E

F

G

H

I

N

P

FIN DE LA TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

TABLE DES AUTEURS.

C

D

H

L

M

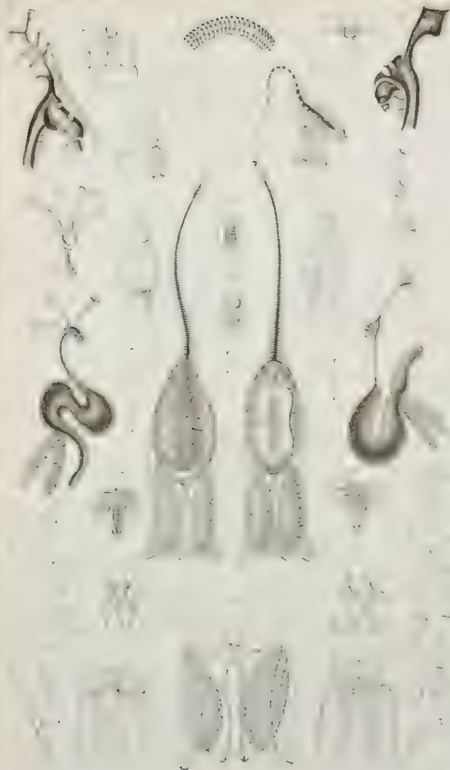
N

O

P

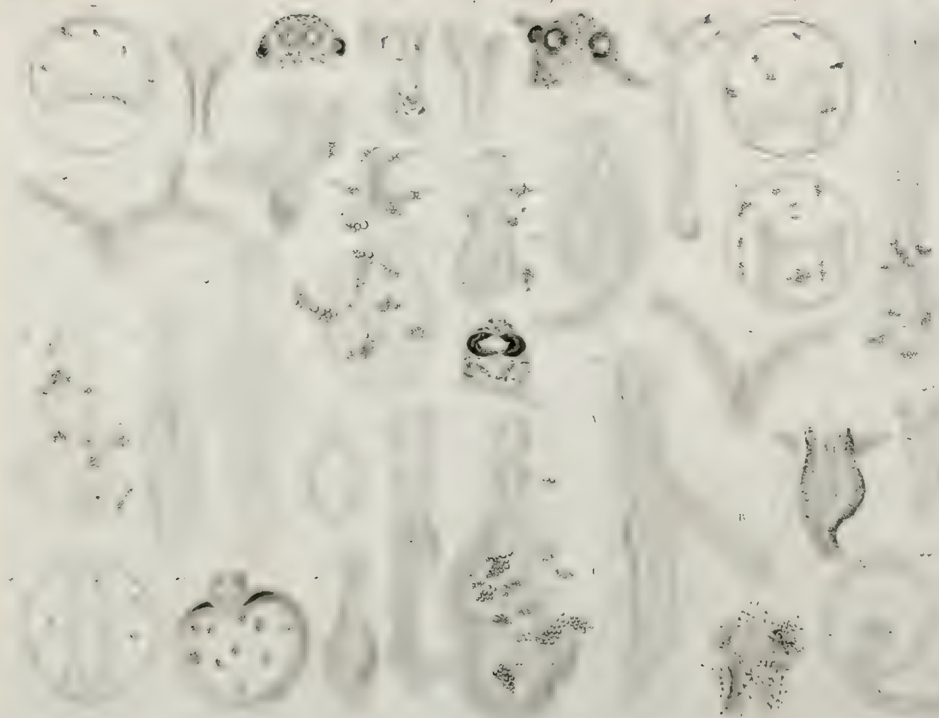
T

FIN DE LA TABLE DES AUTEURS.





Monstruosités du Brochet.



Monstruosités du Brochet.

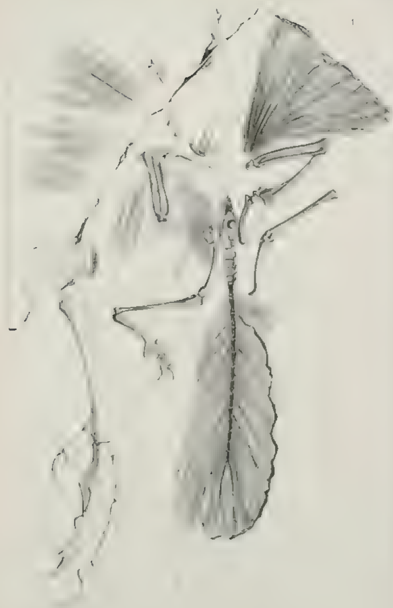
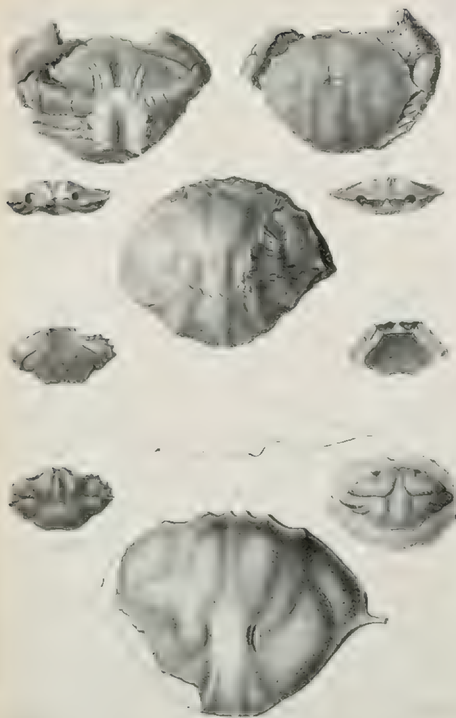
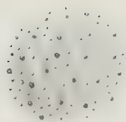
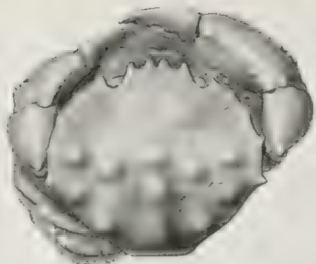


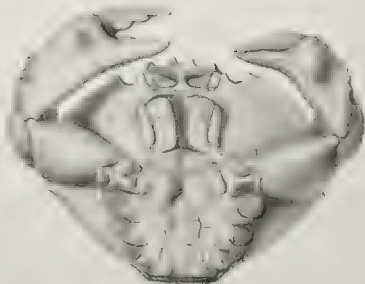
Fig. 1. Archœopteryx Macrourus
du Calcaire Jurassique de Solenhofen

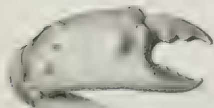


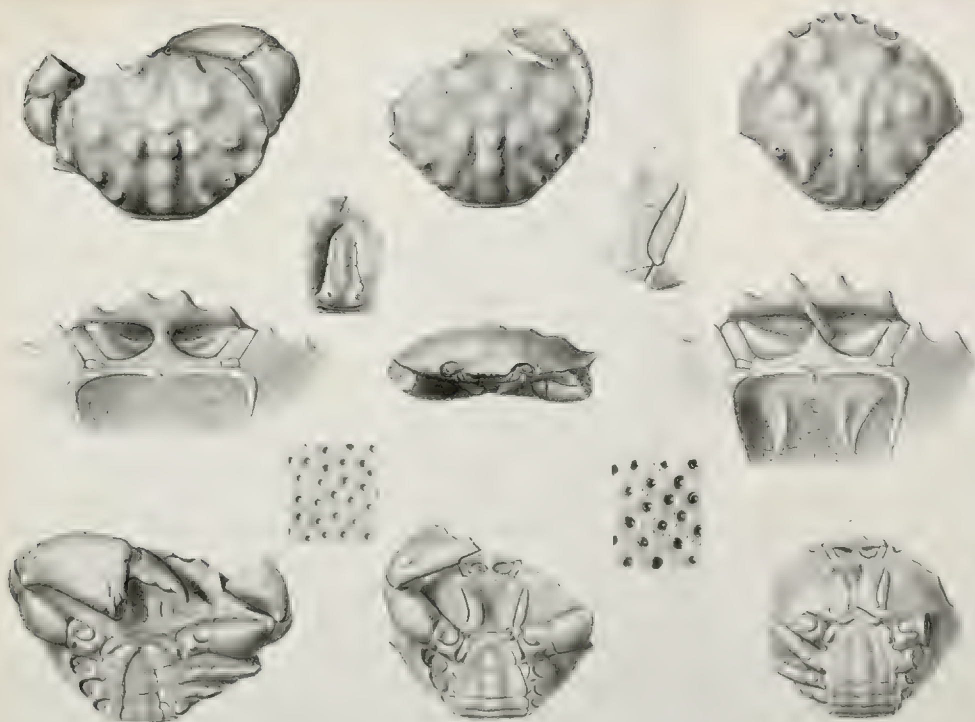
1 Xanthopsis Unispinosa. 2. X. Nodosa 3 X Kressenbergensis
4 Xanthosia Gibbosa. 5. X. Granulosa

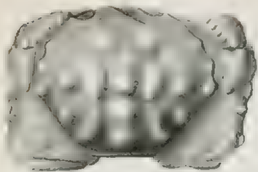


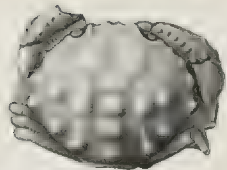
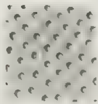





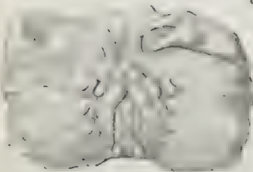
Xanthopsis Leachii. _ 3, 4 Xanthopsis Bruckmanni







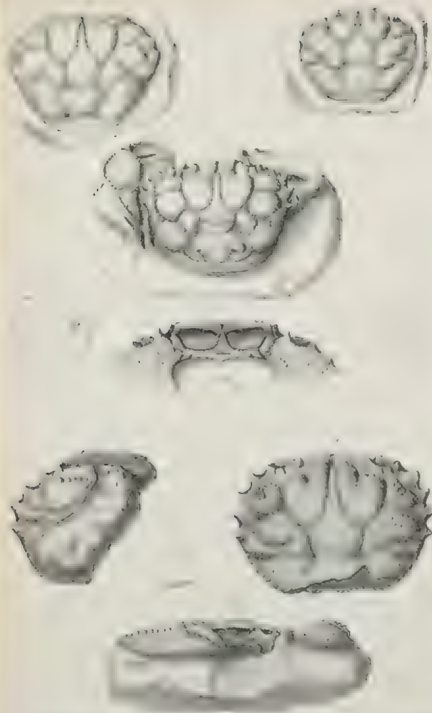





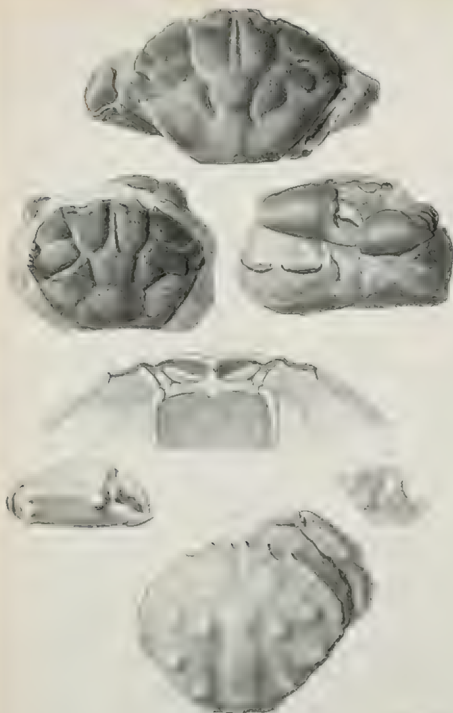

1 . 2 Xanthopsis Nodosa._3 . 4 Xanthopsis Leachii



1 Caloxanthus formosus 2. Titanocarcinus Pulchellus
3. 4 T Raulinianus 5 T. Serratifrons 6 Syphax Cras[sus]



1. Lobonotus Sculptus 2. Titanocarcinus Sismondæ
3. Titanocarcinus Edwardsii 4. T. Serratifrons



1, 2 Xanthilites Bowerbankii. 3. Xanthilites ? Verrucosus
4 Xanthopsis Leachii



1 Menippe Chauvinii _ 2. Necrozius Bowerbankii _ 3. Etisus _ 4. Chlorodius

de scie, très-aiguës et très-grandes. Aucun Crustacé vivant n'offre cette disposition portée aussi loin; on observe quelque chose d'analogue chez le *Metacarcinus magister*, mais ce ne sont que des denticules qui ornent le bord supérieur du pouce, et non pas des dents longues et aiguës. Le doigt immobile est également comprimé et très-large; il est garni de très-petites dents sur son bord tranchant.

Autant que j'ai pu en juger par quelques fragments que j'avais entre les mains, les pattes ambulatoires étaient allongées, un peu comprimées et ne portaient ni épines ni tubercules.

L'abdomen du mâle (1), de même que celui des autres Cancérides, se compose de cinq articles. Par sa forme il ressemble un peu à celui du *Tourteau;* en effet, le septième article n'est pas terminé par une pointe effilée, comme chez le *Cancer plebeius*, le *C. irroratus*, etc. Le pénultième article est subrectangulaire; les cinquième, quatrième et troisième, qui sont soudés, sont de longueur médiocre et assez étroits.

Largeur de la carapace d'un grand individu, 0^m,115.

Longueur, 0^m,075.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE V. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis unispinosa*, individu mâle de l'argile éocène de l'île Sheppey (à l'embouchure de la Tamise).

Fig. 1a. Le même, vu en dessus.

Fig. 2. *Xanthopsis nodosa*, du terrain nummulitique de Southofen (Bavière).

Fig. 3. *Xanthopsis Kressenbergensis*, du terrain nummulitique du Kressenberg (Bavière).

Fig. 3a. Le même, vu de face et montrant le front ainsi que la courbure de la carapace. (Ces deux figures sont copiées sur celles données par M. H. von Meyer, *Palæontographica*, 1862, t. X, pl. 16, fig. 12 et 13.)

Fig. 4. *Xanthosia gibbosa*, du Greensand supérieur de Cambridge.

Fig. 4a. Le même, vu de face et montrant la courbure de la carapace.

Fig. 4b. Le même, vu en dessous. (Ces trois dernières figures sont tirées du mémoire de M. Bell (*Palæontographical Society*, 1862, pl. 1, fig. 4, 5, 6).

Fig. 5. *Xanthosia granulosa*, du Greensand supérieur de Cambridge.

Fig. 5a. Le même, vu en dessous.

Fig. 5b. Le même, vu de face, montrant l'épistome et la courbure de la carapace.

(1) Voyez pl. 8, fig. 2.

PLANCHE VI. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis Dufourii*, du terrain nummulitique de Saint-Sever (Landes), individu mâle.

Fig. 1a. Coupe du même, pour montrer le relief de la carapace.

Fig. 1b. Portion du test, grossie.

Fig. 2. Face ventrale d'un autre individu de la même espèce.

Fig. 2a. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 2b. Pince droite du même.

Fig. 2c. Pince gauche du même.

Fig. 2d. Patte-mâchoire externe du même, grossie.

Fig. 3. *Xanthopsis Dufourii*, des marnes de Saint-Sever, individu femelle.

Fig. 3a. Face ventrale du même.

Fig. 3b. Le même, vu de face.

Fig. 3c. Coupe du même, montrant le relief de la carapace.

PLANCHE VII. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis Leachii*, individu mâle de l'argile de l'île Sheppey.

Fig. 1a. Face ventrale du même.

Fig. 1b. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 1c. Portion du test, grossie.

Fig. 1d. Abdomen d'un *Xanthopsis Leachii*.

Fig. 2. *Xanthopsis Leachii*, individu femelle de l'île Sheppey.

Fig. 2a. Face ventrale du même.

Fig. 2b. Le même, vu de face, montrant la courbure de la carapace.

Fig. 3. *Xanthopsis Bruckmannii*, du terrain nummulitique de Sonthofen en Bavière.

Fig. 4. *Xanthopsis Bruckmannii*, de la même localité, individu femelle vu en dessous.

Fig. 4a. Région antennaire et cadre buccal du même, grossis.

Fig. 4b. Patte-mâchoire externe du même, grossie.

Fig. 4. Portion du test, grossie.

PLANCHE VIII. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthopsis nodosa*, individu mâle de l'argile éocène de l'île Sheppey (de la collection de M. Wetherell).

Fig. 1a. Le même, vu de face et montrant le front, les pinces et la courbure de la carapace.

Fig. 1b. Face ventrale du même.

Fig. 1c. Portion du test, grossie.

Fig. 2. *Xanthopsis nodosa*, individu femelle de l'argile éocène de l'île Sheppey (de la collection de M. Wetherell).

Fig. 2a. Région antennaire grossie, du même.

Fig. 2b. Face ventrale du même.

Fig. 2c. Pince droite du même (l'extrémité des doigts est reconstituée).

Fig. 3. *Xanthopsis Leachii*, de l'île Sheppey, individu type de Desmarest. (L'échantillon est légèrement déformé par la pression et plus bombé qu'il ne devait l'être.)

Fig. 3a. Le même, vu de face.

Fig. 3b. Face ventrale du même.

Fig. 3c. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 3d. Portion du test, grossie.

Fig. 4. *Xantopsis Leachii?*, du calcaire grossier des environs de Paris.

PLANCHE IX. (T. XX.)

Fig. 1. *Caloxanthus formosus*, des grès verts du Maine. (Individu grossi.)

Fig. 1a. Le même, vu de face et considérablement grossi, montrant la région antennaire et la courbure de la carapace.

Fig. 1b. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 1c. Le même, vu de profil et montrant la courbure de la carapace.

Fig. 1d. Patte antérieure droite du même. (Le grossissement est le même que celui de la figure 1.)

Fig. 2. *Titanocarcinus pulchellus*, du terrain miocène de Thouarcé (Maine-et-Loire), (Individu grossi.)

Fig. 2a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 3. *Titanocarcinus Raulinianus*, du terrain nummulitique de Hastingues (Landes), de grandeur naturelle. (Individu reconstitué d'après plusieurs échantillons.)

Fig. 4. Autre individu de la même espèce et de la même localité.

Fig. 5. *Titanocarcinus serratifrons*, du terrain crétacé supérieur de Ciply. (Individu grossi trois fois.)

Fig. 5a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 6. *Syphax crassus*, du terrain nummulitique de Ribaute (Aude), individu grossi.

Fig. 6a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 6b. Pince de la même espèce.

PLANCHE X. (T. XX.)

Fig. 1. *Lobonotus sculptus*, du terrain miocène de l'île de Saint-Domingue.

Fig. 1a. Région antennaire du même, grossie.

Fig. 1b. Le même, vu de face et montrant la partie antérieure du front et les pinces.

Fig. 2. *Titanocarcinus Sismondæ*, du terrain miocène de la colline de Turin. (Individu grossi.)

Fig. 2a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 3. *Titanocarcinus Edwardsii*, du terrain miocène d'Astigiana. (Individu grossi.)

Fig. 3a. Le même, de grandeur naturelle.

Fig. 4. *Titanocarcinus serratifrons*, du terrain crétacé supérieur de Ciply. (Individu grossi.)

Fig. 4a. Le même, vu en dessous et montrant les régions ptérygostomiennes.

Fig. 4b. Le même, de grandeur naturelle.

PLANCHE XI. (T. XX.)

Fig. 1. *Xanthilites Bowerbankii*, de l'argile éocène de l'île de Sheppey, à l'embouchure de la Tamise.

Fig. 2. Autre individu de la même espèce et de la même localité.

Fig. 2a. Le même, vu de face, montrant le front et les pinces.

Fig. 2b. Région antennaire de la même espèce, considérablement grossie.

Fig. 3. *Xanthilites verrucosus*, du terrain nummulitique de Blomberg (Bavière). Cette figure est tirée du mémoire de M. H. von Meyer, *Palæontographica*, 1862, t. X, pl. 22, fig. 29.

Fig. 4. *Xanthopsis Leachii*, du terrain nummulitique de Sonthofen (Bavière).

Fig. 4a. Pince du même, vue en dehors.

PLANCHE XII. (T. XX.)

Fig. 1. *Menippe Chauvinii*, individu mâle du calcaire grossier des environs de Noyon.

Fig. 1a. Le même, vu de face, montrant le relief de la carapace et la forme du front.

Fig. 1b. Face ventrale du même.

Fig. 1c. Pince de la même espèce, vue en dehors.

Fig. 1d. Pince gauche d'un autre individu, vue en dehors.

Fig. 1e. Doigt mobile de la pince d'un très-grand individu, trouvé à Parnes.

Fig. 1f. Main et avant-bras de la même espèce, vus par leur face supérieure.

Fig. 1g. Anneaux de l'abdomen d'un individu mâle de la même espèce.

Fig. 2. *Necrozius Bowerbankii*, individu de l'argile éocène de l'île Sheppey.

Fig. 2a. Face ventrale du même.

Fig. 2b. Le même, vu de face et montrant le rapport de grosseur des pinces.

Fig. 2c. Région antennaire de la même espèce, grossie.

Fig. 3. Doigt mobile de la pince d'un Cancérien du genre *Etisus*, trouvé dans les couches nummulitiques de Hastingues (Landes), vu par sa face externe.

Fig. 3a. Le même, vu par sa face interne.

Fig. 4. Doigt immobile de la pince d'un Cancérien du genre *Chlorodius*, trouvé dans les sables du système bruxellien de Belgique, vu par sa face externe (un peu grossi).

Fig. 5. Le même, vu par sa face interne.

PLANCHE 3. (T. I.)

Fig. 1. *Cancer Beaumonti*, du terrain nummulitique des environs de Vérone ?? Individu mâle, de grandeur naturelle.

Fig. 1a. Pattes-mâchoires externes, plastron sternal et abdomen du même.

Fig. 1b. Une des dents du bord latéro-antérieur, grossie, montrant à nu la seconde couche du test.

Fig. 2. *Palæocarpilius Macrochelus*, du terrain nummulitique du Véronais. Jeune femelle vue en dessus.

Fig. 2a. Le même individu, vu en dessus.

Fig. 2b. Le même, vu de face et montrant la disposition des pinces et d'une partie du front.

Fig. 2c. Pince droite du même.

PLANCHE 4.

Fig. 1. *Cancer Deshayesii*, individu femelle, de grandeur naturelle, provenant des marnes pliocènes des environs d'Alger.

Fig. 1a. Pince du même, vue par sa face externe.